

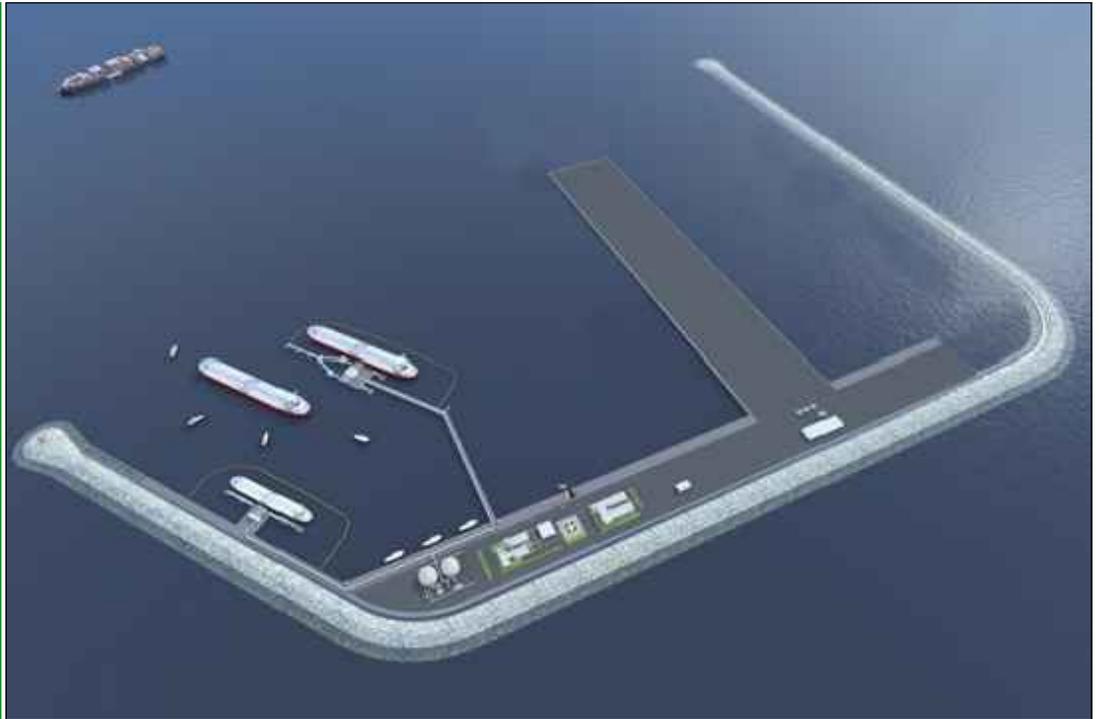
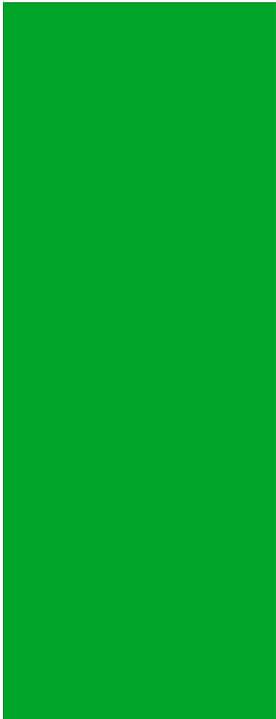


Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

MAGISTRATO ALLE ACQUE di VENEZIA



AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA



Coordinamento generale



Consorzio Venezia Nuova

Nuovi Interventi per la Salvaguardia di Venezia

Legge 798 del 29-11-1984

Convenzione rep. n.7191 del 4-10-1991

Atto Attuativo rep. n. 8513 del 27-07-2011 (Progettazione Preliminare)

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA

Esecutore



Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale

(ex artt. 165 e 185 del D.Lvo 163/2006 e ss.mm.ii.)

VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Cod.Elabor.

I2-REL-001

rev. 02

elaborato

controllato

approvato

Maggio 2013

revisione		descrizione	elab.	contr. appr.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	12-REL-001	Rev.02

TERMINAL PLURIMODALE OFF – SHORE
al largo della COSTA VENETA

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

INDICE

1	PREMESSA	4
2	FASE 1: VERIFICA DELLA NECESSITA' DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA	6
3	FASE 2: DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
	3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
	3.1.1 Terminal a mare	11
	3.1.2 Pipeline a mare	18
	3.1.3 Pipeline in laguna	23
	3.1.4 Infrastrutture a terra	33
	3.1.5 Scenari di sviluppo	37
	3.2 MISURE PROGETTUALI DI ATTENUAZIONE.....	39
	3.2.1 Fase di costruzione	39
	3.2.2 Fase di esercizio.....	47
	3.3 DURATA DELL'INTERVENTO (CRONOPROGRAMMA).....	56
	3.4 UTILIZZO DELLE RISORSE PRIMARIE.....	58
	3.4.1 A. Utilizzo delle risorse primarie.....	58
	3.4.2 B. Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e della rete infrastrutturale.....	60
	3.4.3 C. Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori e inquinamento luminoso	64
	3.4.4 D. Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo (escavazioni, deposito materiali, ...)	65
	3.5 DISTANZA DAI SITI NATURA 2000	68
	3.6 PIANI O PROGETTI CHE POSSONO AVERE EFFETTI CONGIUNTI.....	70
	3.7 INDICAZIONI DERIVANTI DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	73
4	FASE 3: VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE	76
	4.1 DEFINIZIONE DEI LIMITI SPAZIALI E TEMPORALI DELL'ANALISI.....	76
	4.2 IDENTIFICAZIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 INTERESSATI.....	79
	4.2.1 SIC IT 3250047 "Tegnùe di Chioggia"	79

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

4.2.2	SIC IT3250030 Laguna Medio-Inferiore di Venezia.....	80
4.2.3	ZPS IT 3250046 “Laguna di Venezia”	84
4.3	OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE – HABITAT E SPECIE	88
4.4	STATO DELLE COMUNITÀ : APPROFONDIMENTI	88
4.4.1	Area lagunare.....	88
4.4.2	Area marina e marino costiera	91
4.4.3	Inquadramento faunistico dell’area d’analisi.....	101
4.5	IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI EFFETTI SU HABITAT, HABITAT DI SPECIE E SPECIE DELL’AREA DI INTERESSE	111
4.5.1	Costruzione.....	123
4.5.2	Esercizio	128
4.6	INDICAZIONE DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI.....	130
4.7	IDENTIFICAZIONE DEI PERCORSI E DEI VETTORI ATTRAVERSO I QUALI SI PRODUCONO GLI EFFETTI	131
4.7.1	Percorso metodologico per l’identificazione degli impatti	131
4.7.2	Metodologia per la stima e la valutazione degli impatti potenziali.....	138
4.8	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI.....	143
4.8.1	Fase di costruzione - Siti IT3250046 e IT3250030.....	146
4.8.2	Fase di costruzione - Sito IT3250023	187
4.8.3	Fase di costruzione - Sito IT3250047	192
4.8.4	Fase di esercizio - Siti IT3250046 e IT3250030.....	205
4.8.5	Fase di esercizio - Sito IT3250023	227
4.8.6	Fase di esercizio - Sito IT3250047	230
5	Fase 4: Conclusione	238
6	BIBLIOGRAFIA di RIFERIMENTO.....	248

ALLEGATI

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Valutazione di Incidenza Ambientale del progetto del Terminal Plurimodale Off-shore.

Il presente documento appartiene all'insieme degli elaborati sviluppati per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi degli artt. 165 e 185 del D.Lvo 163/2006 e s.m.i., del progetto in esame.

La presente versione (rev. 02) viene emessa in risposta alle richieste di integrazione, espresse nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale:

- dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (lettera prot. n. 719 del 22 febbraio 2013);
- della Regione del Veneto (lettera prot. n. 138347 del 2 aprile 2013) ed in particolare dell'Unità di Progetto Coordinamento Commissioni (VAS VINCA NUVV) (nota prot. n. 417545 del 17 settembre 2012 e nota prot. n. 38238 del 1 febbraio 2013).

Il documento inoltre viene integrato, nell'oggetto di valutazione, a seguito dell'emissione contestuale del progetto preliminare del Terminal container in area MonteSyndial, che, nella versione precedente veniva considerato solo per il sistema di movimentazione e trasferimento delle merci (container) da e per il terminal a terra (terminal on-shore) presso l'area MonteSyndial.

La presente versione (rev. 02) è stata redatta in ottemperanza alle indicazioni del DPR n. 357 del 8 settembre 1997 e ss.mm.ii. (DPR n. 120/2003), che recepiscono e attuano la Direttiva 92/43/CE. Tale documento è stato, inoltre, conformemente alle precedenti versioni, strutturato in base alle indicazioni della Regione del Veneto espresse nella Delibera Regionale n. 3173 del 10 ottobre 2006 "Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e DPR 357/1997. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative", che identifica e prevede un preciso percorso analitico redazionale in grado di garantire l'applicazione della normativa comunitaria di riferimento (Direttiva 92/43/CE).

Tutte le analisi sono state condotte, in maniera separata, relativamente a ciascuno dei siti Natura 2000 interessati e compresi all'interno dell'area di analisi (area vasta), valutando per ciascun sito la significatività delle incidenze per ciascuna delle specie, degli habitat di specie e degli habitat individuati come vulnerabili ai fattori perturbativi generati dalle previste attività di progetto.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tenendo conto di quanto sopra, la Relazione risulta pertanto strutturata conformemente a quanto previsto dalla DGR n. 3173 del 10.10.2006, in:

- un'analisi della necessità della redazione della Valutazione di Incidenza (Fase 1);
- una descrizione dettagliata del progetto in esame (Fase 2) e delle alterazioni indotte sulle componenti ambientali;
- un'analisi ed una valutazione della significatività delle incidenze a carico del grado di conservazione degli habitat, degli habitat di specie e delle specie per i quali ciascun sito Natura 2000 è stato istituito (Fase 3), presenti all'interno dell'area di analisi (area vasta) e ritenute vulnerabili agli effetti dei fattori di pressione potenzialmente generati dalle previste attività di progetto, tenendo conto del contesto di area vasta e degli interventi che possono determinare effetti cumulativi; tali valutazioni dei livelli di significatività sono state condotte applicando un metodo caratterizzato dall'essere riproducibile, oggettivo e focalizzato sulla variazione del grado di conservazione degli habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario vulnerabili ai fattori di pressione generati dalle previste attività di progetto.
- tabelle di sintesi nelle quali sono riportati analiticamente i risultati dell'analisi di significatività e viene riportata l'analisi di compatibilità del progetto nel suo complesso con le finalità di conservazione di ciascuno dei siti Natura 2000 interessati (Fase 4).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

2 FASE 1: VERIFICA DELLA NECESSITA' DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il presente capitolo, come richiesto dal punto 4 (*Fase I*) dell'allegato A alla DGR Veneto n. 3173 del 10.10.2006, contiene gli elementi di verifica della procedura di valutazione di incidenza per la realizzazione del Terminal Petrolifero Offshore.

Nella fattispecie, l'opera oggetto della progettazione interessa aree che fanno parte o sono prossime ai Siti della Rete Natura 2000 riportati nella tabella che segue, pertanto è necessaria una valutazione sugli effetti dell'opera su habitat e specie di importanza comunitaria.

I Siti della Rete Natura 2000 presenti nell'Alto Adriatico nei dintorni dell'area di progetto sono riportati in Tabella 2-1 e in Figura 2-1.

Tabella 2-1 Siti della Rete Natura 2000 presenti nell'Alto Adriatico nei dintorni dell'area di progetto.

SITI		CODICE
ZPS	Laguna di Venezia	IT3250046
SIC	Laguna medio-inferiore di Venezia	IT3250030
SIC/ZPS	Lido di Venezia: biotopi litoranei	IT3250023
SIC	Tegnue di Chioggia	IT3250047
SIC	Dune residue del Bacucco	IT3250034
SIC	Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	IT3270017
ZPS	Delta del Po	IT3270023

Gli interventi proposti, inoltre, non appartengono alle categorie elencate nell'allegato A della DGR Veneto n. 3173 del 10.10.2006, punto 3 "*Criteri e indirizzi per l'individuazione dei piani, progetti e interventi per i quali non è necessaria la procedura di valutazione di incidenza*".

Si rende quindi necessaria la predisposizione di una valutazione dei possibili effetti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nei siti Natura 2000 interessati dal progetto, che verranno selezionati al cap. 4.

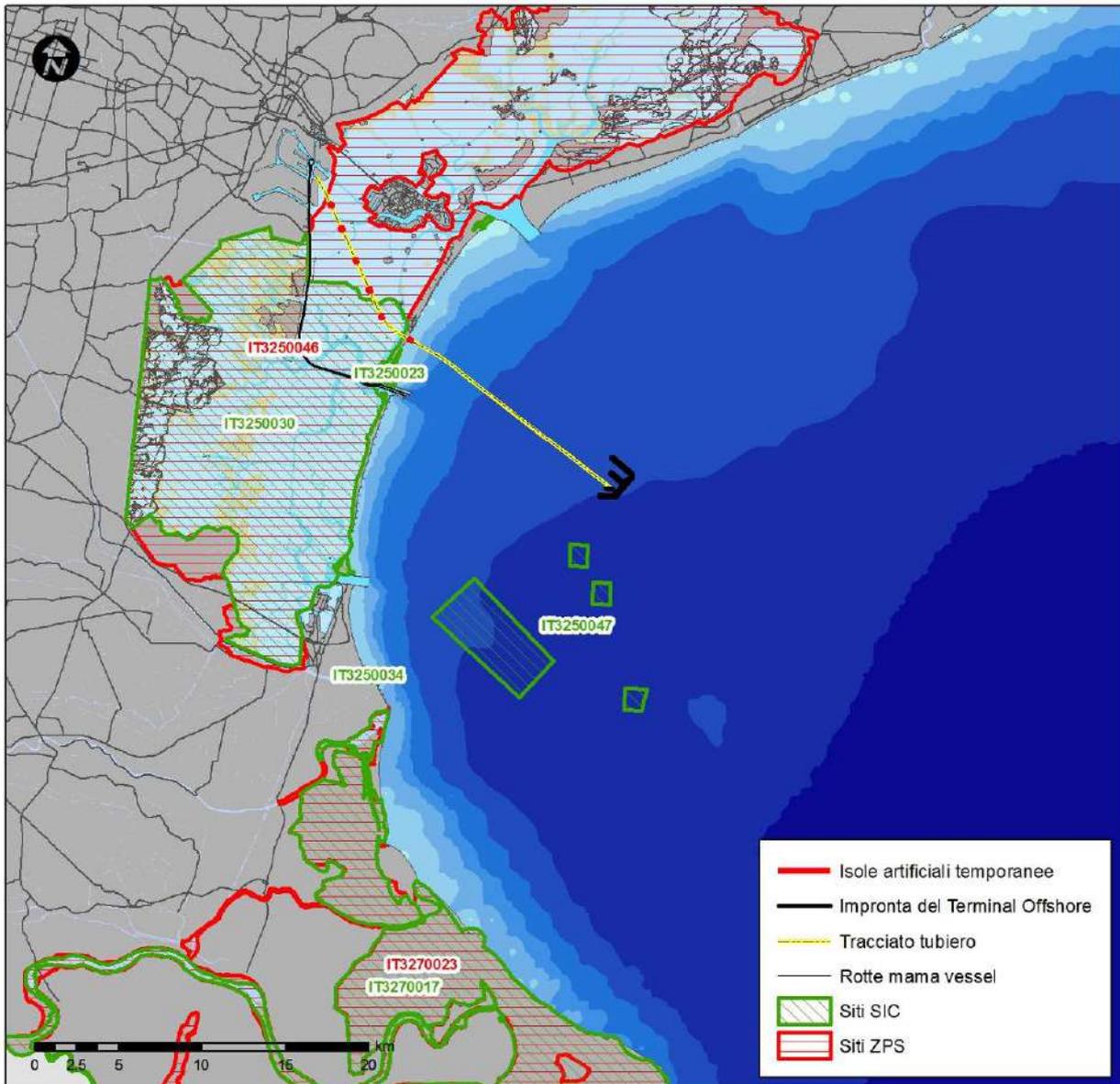


Figura 2-1 Sito di progetto, aree di analisi e localizzazione dei due Siti Natura 2000 considerati.

3 FASE 2: DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Terminal plurimodale Off-shore è un'opera che permette l'estromissione dei traffici petroliferi dalla Laguna di Venezia ed il contestuale sinergico sviluppo delle attività del Porto di Venezia per quanto concerne il comparto container.

Il Terminal Off-shore si posiziona al largo dei lidi veneziani, in corrispondenza della Bocca di Malamocco, a circa 16 km dalla costa, su fondali di 22 m. Le coordinate di riferimento del Terminal sono: 5.018.385,288N - 2.324.840,191E (Lat. 45°17,3'Long. 12°30,4').

Il fascio tubiero che connette il Terminal petrolifero all'isola dei Serbatoi di Porto Marghera si snoda per un tratto a mare di 15'700 metri e, dopo l'attraversamento dell'isola del Lido in località Malamocco, percorre la laguna di Venezia per un tratto di 11'200 metri. L'isola del Lido ed il tratto lagunare interessato ricadono interamente nel Comune di Venezia.

La funzione commerciale del terminal plurimodale prevede lo sviluppo di una base "terrestre" su aree localizzate nella zona di Porto Marghera (aree ex Montefibre e Syndial – denominate aree MonteSyndial), per un'estensione complessiva di 82 ettari.

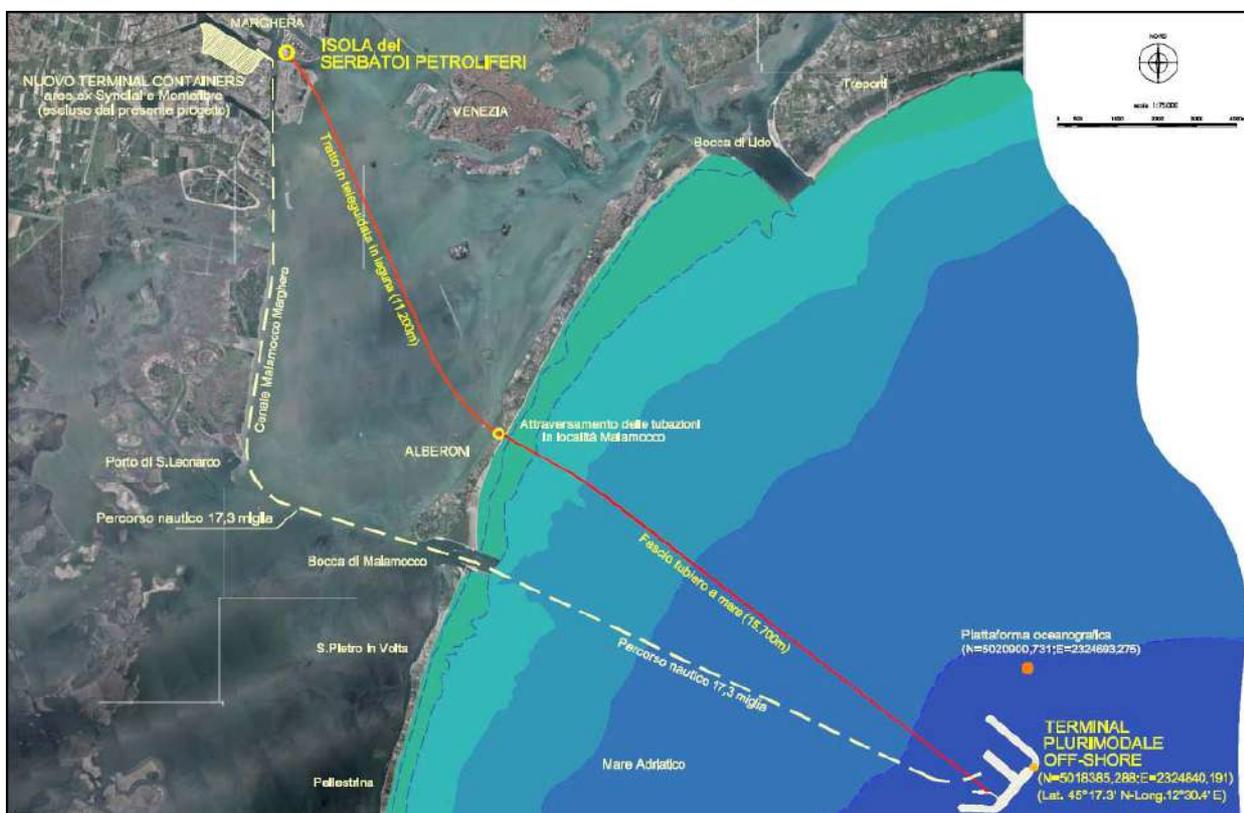


Figura 3-1 Terminal plurimodale off-shore.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La realizzazione delle opere suddette, oggetto del progetto in esame, implica il seguente **scenario di sviluppo**:

- estromissione dalla laguna di Venezia dei traffici via nave di benzina, gasolio e greggio, che vengono quindi movimentati via pipeline;
- incremento di 800'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia, attraverso un sistema ottimizzato di trasferimento dei container dal terminal off-shore al terminal a terra MonteSyndial, in area specificamente dedicata ed infrastrutturata, mediante portachiatte, altrimenti dette *mama vessel* (sistema LASH¹);
- incremento di 600'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia, attraverso sistemi convenzionali, cioè navi portacontainer, al terminal a terra MonteSyndial (area dedicata ed infrastrutturata come terminal convenzionale, assimilabile a quelli ad oggi operanti al Porto di Venezia).

¹ LASH, sigla dall'inglese *Lighter Aboard SHip*, che significa “nave con chiatte a bordo”, è un termine usato in marina per indicare il sistema di trasporto effettuato mediante chiatte imbarcate su navi speciali (portachiatte o *mama vessel*). Il sistema LASH si presta per il servizio di trasporto container in località costiere prive di porti adatti all'attracco di grandi navi, in quanto le chiatte trasportate, scaricate (o caricate) dalla portachiatte al largo, possono essere facilmente movimentate da rimorchiatori che possono attraccare lungo semplici pontili dotati di idonee gru.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Il progetto in esame, ai fini della presente valutazione, può essere scomposto in 4 elementi omogenei, sotto elencati.

Elementi	Ambito territoriale	Elemento omogeneo
<ul style="list-style-type: none"> ✓ la diga foranea in massi, prevista a protezione delle funzioni petrolifere e container e di uno spazio portuale destinato a porto rifugio ✓ il terminal petrolifero ✓ la banchina container ✓ la piattaforma servizi comprensiva di edifici servizi e di impianti per la gestione del terminal petrolifero e del terminal container 	ambito marino costiero	✓ terminal a mare
<ul style="list-style-type: none"> ✓ le opere di convogliamento (pipeline) di benzina, gasolio e greggio, attraverso il mare Adriatico fino al litorale del Lido, località Malamocco (Venezia) 	ambito marino costiero	✓ pipeline a mare
<ul style="list-style-type: none"> ✓ attraversamento del litorale del Lido, località Malamocco (Venezia), delle opere di convogliamento (pipeline) ✓ le opere di convogliamento (pipeline) di benzina, gasolio e greggio, attraverso la laguna di Venezia, verso il punto di distribuzione in terraferma ubicato presso l'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera (Venezia) ✓ le infrastrutture di distribuzione, a partire dalla suddetta Isola dei Serbatoi, verso ciascuna delle destinazioni finali dei fluidi petroliferi, per la parte di attraversamento dei canali industriali 	ambito lagunare	✓ pipeline in laguna
<ol style="list-style-type: none"> 1. le infrastrutture presso l'Isola dei Petroli 2. le infrastrutture di distribuzione a terra, lungo i marginamenti 3. le infrastrutture del terminal container MonteSyndial 	ambito terrestre	✓ infrastrutture a terra

A seguire verrà quindi descritto ciascun elemento omogeneo (caratteristiche progettuali e modalità di realizzazione).

Chiuderà la parte di descrizione del progetto un paragrafo (par. 3.1.5) che illustrerà gli scenari di sviluppo indotti dal progetto, nel contesto di area vasta.

3.1.1 Terminal a mare

Il Terminal off-shore si compone dei seguenti elementi (Figura 3-2):

- la **diga foranea** prevista a protezione delle funzioni petrolifere e container;
- il **terminal petrolifero**, costituito dai pontili e dall'area in cui vengono poste le infrastrutture a servizio della funzione petrolifera;
- il **terminal container**, costituito dalla banchina e dall'area in cui vengono poste le infrastrutture a servizio della funzione container.

La struttura del terminal off-shore è costituita da una diga foranea, realizzata in massi e pietrame, cui si aggiungono la banchina servizi e la banchina del terminal container, per le quali si utilizzano delle strutture prefabbricate in cls (cosiddetti cassoni) e i pontili della funzione petrolifera.

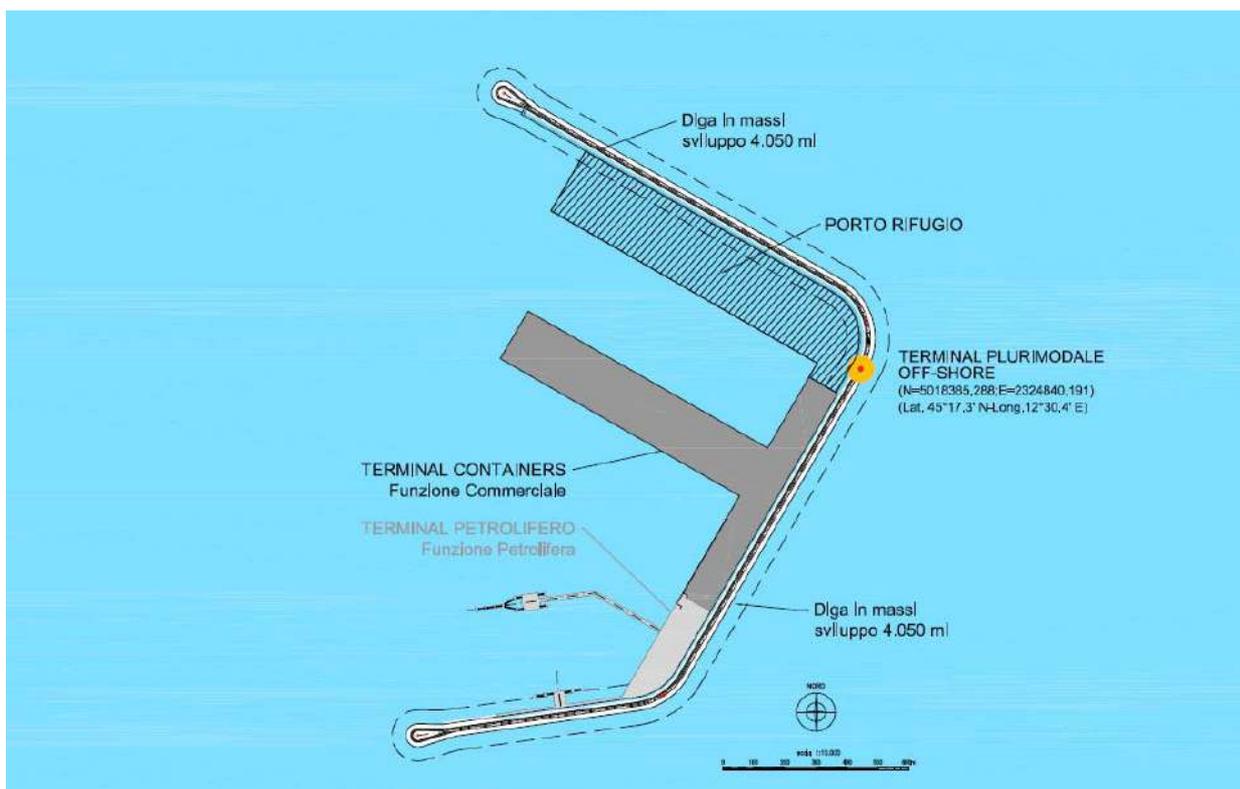


Figura 3-2 Planimetria del Terminal off-shore.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Il nucleo della diga è previsto in tout-venant, esclusa la parte più elevata che sarà realizzata con massi da 5-500 kg, mentre il primo mantello sarà realizzato con massi di pezzatura compresa tra 500 kg e 1500 kg.

Il mantello più esterno sarà realizzato con massi da 15'000 kg per la parte esterna del terminal, mentre per la parte interna si poseranno massi da 3000 – 7000 kg.

I cassoni costituiscono il perimetro della banchina del terminal container e della banchina servizi al terminal petrolifero, mentre il volume confinato dai cassoni e il riempimento dei cassoni stessi sarà realizzato con sabbie.

Si veda lo schema della diga foranea e delle banchine alla successiva figura, che riporta le sezioni tipo del terminal.

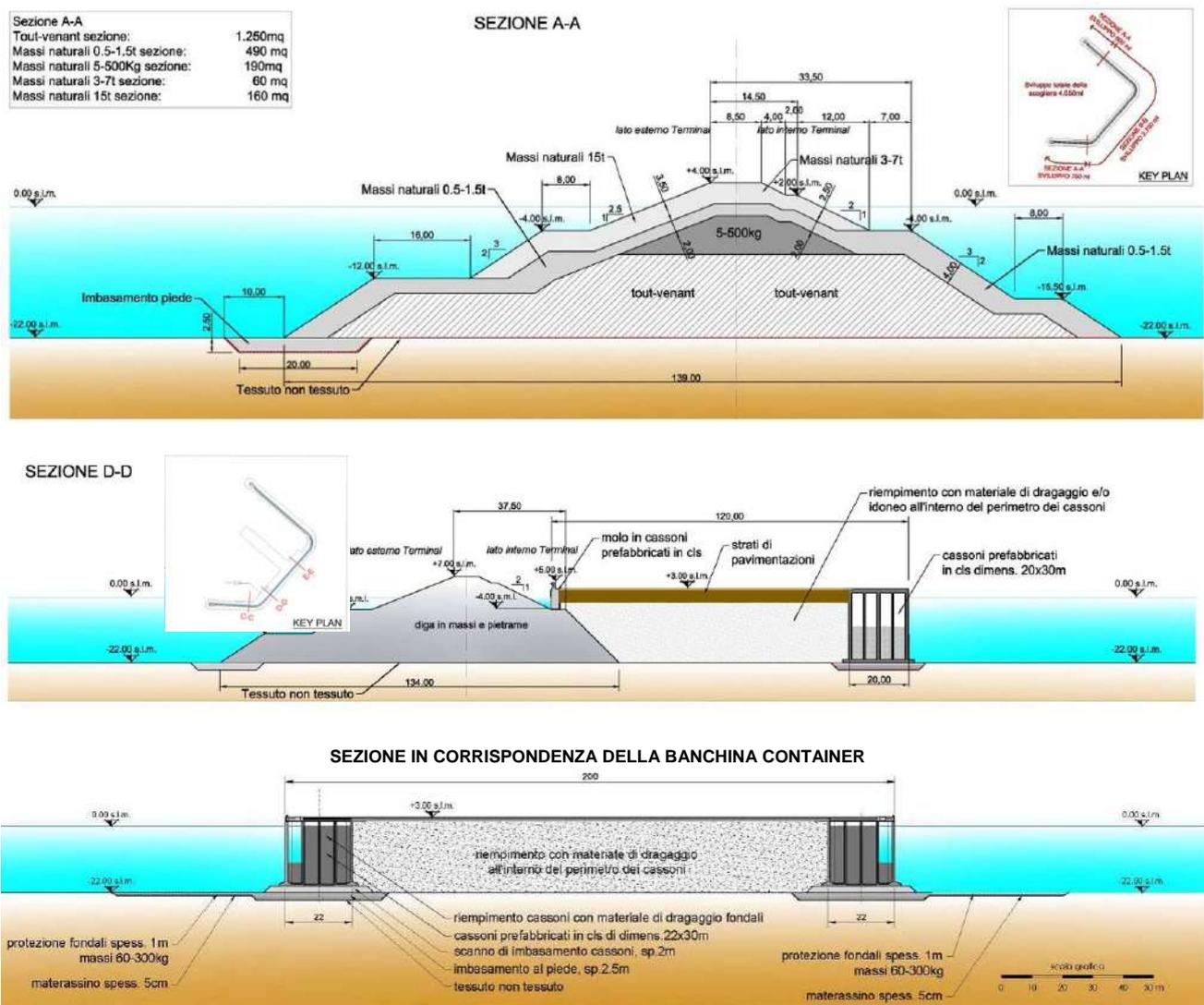


Figura 3-3 Sezioni esemplificative delle strutture del Terminal off-shore.

Il **terminal petrolifero** previsto nel progetto in esame permette il simultaneo ormeggio di tre navi tanker porta prodotti petroliferi.



Figura 3-4 Terminal petrolifero – planimetria generale.

Il punto di attracco è costituito da ormeggi tipo “mooring dolphins”, collegati tra loro e con il terminal da passerelle pedonali in acciaio.

Le condotte di adduzione dei prodotti petroliferi verso e dalla terraferma partono direttamente dal pontile di collegamento degli accosti n. 2 e n. 3 per raggiungere, mediante la pipeline, l’Isola dei Serbatoi a Porto Marghera.

Anche per gli accosti n. 2 e n. 3 sono previsti ormeggi tipo “mooring dolphins”, collegati tra loro e con il terminal da passerelle pedonali in acciaio.

Parallelamente al lato della diga foranea disposta in direzione NE-SO verrà realizzata la piattaforma servizi, sulla quale troveranno ubicazione le infrastrutture impiantistiche e gli edifici destinati alla logistica afferente al terminal petrolifero e al terminal container.

In prossimità dei collegamenti tra la banchina servizi e gli accosti n. 1, n. 2 e n. 3 si installeranno gli uffici doganali di controllo e gestione dei varchi che ivi si realizzeranno.

Sulla banchina trovano alloggio le strutture e gli impianti di servizio al terminal **petrolifero**.

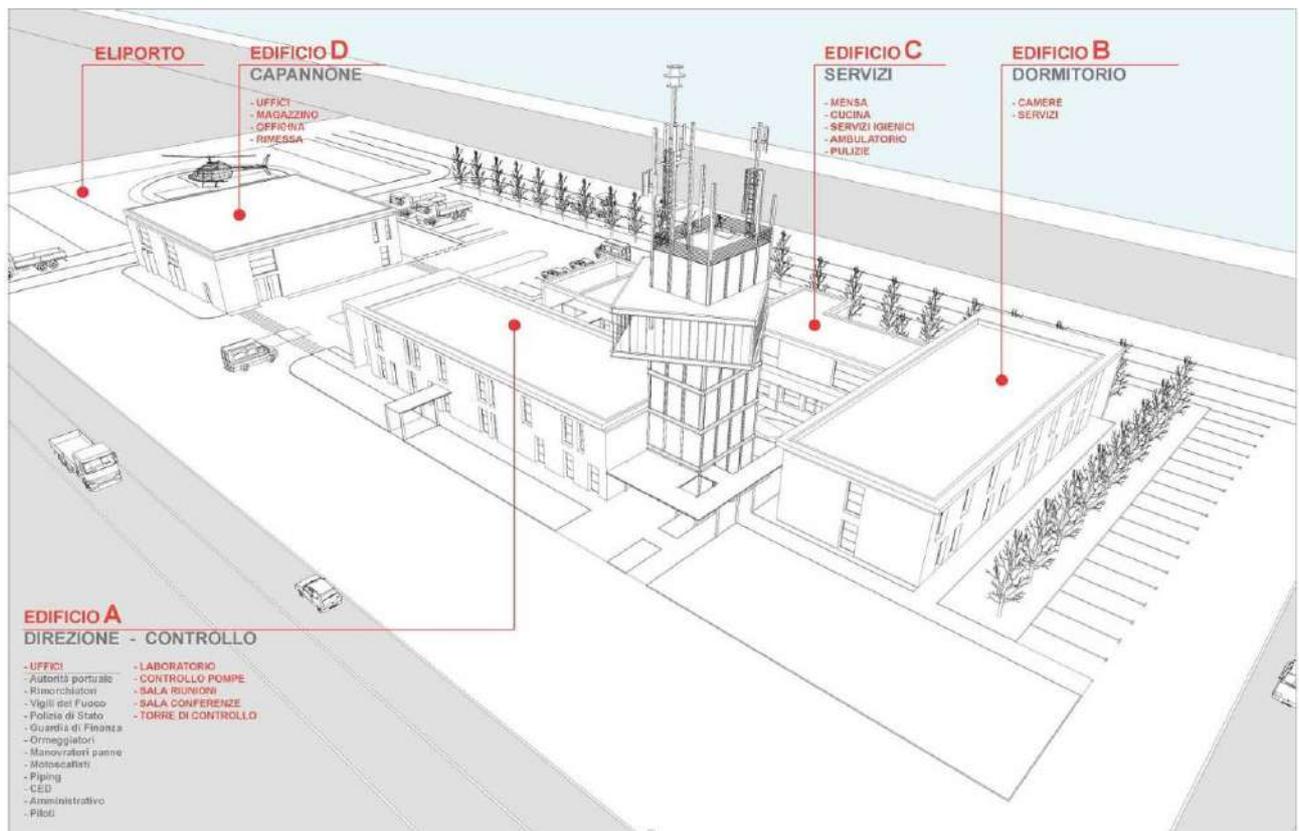


Figura 3-5 Planivolumetrico degli edifici operativi.

In tale zona sono alloggiati i sistemi di servizio al terminal, consistenti in:

- unità antincendio comprensiva dei serbatoi di stoccaggio acqua e schiuma, impianto di miscelazione schiuma e gruppo pompe di invio;
- impianti di trattamento acque reflue (trattamento fisico chimico delle acque reflue di tipo industriale e trattamento biologico delle acque reflue di tipo civile);
- unità di stoccaggio gas inerti;
- impianto di dissalazione per produzione di acqua industriale;

- unità di stoccaggio acqua potabile;
- impianto contenimento e raccolta spanti (panne galleggianti, avvolte su nassi mobili, in grado di circondare le navi all'ormeggio; skimmers galleggianti per recupero spanti; pompe autoadescanti mobili per il recupero degli eventuali spanti racchiusi dalle panne; bacino di raccolta e convogliamento spanti per l'invio alla stazione di trattamento; serbatoi mobili con prodotti dissolventi ed emulsionanti)
- impianto di generazione e alimentazione aria compressa per strumentazione;
- sottostazione di trasformazione e distribuzione elettrica e sistema di generazione di emergenza;
- sistemi di servizio degli edifici civili (fognature, rete elettrica in bassa tensione, illuminazione, ecc);
- sistema di gestione, controllo e trasmissione dati (all'interno degli edifici).

In quest'area arrivano le tubazioni dell'acqua potabile e degli altri cavi di servizio, in particolare le linee elettriche, provenienti dalla terraferma.

A ridosso della zona servizi, lungo il pontile che porta alla piattaforma di carico delle navi greggio (accosti n. 2 e 3), sono posizionati gli ormeggi per le bettoline, dotati di sistema di imbarco di morchie ed oli recuperati dall'unità di trattamento acque.

Sulla superficie della banchina servizi della funzione **container**, che presenta un'estensione di circa 110'400 m², troveranno ubicazione le infrastrutture logistiche proprie della funzione container. Sono quindi previsti edifici per le ispezioni e per il controllo doganale, officine, magazzini.

Alcune funzioni, come quella di controllo dell'Autorità Portuale, saranno in comune con il terminal petrolifero. Per le restanti funzioni è stato previsto un unico corpo di fabbrica sulla "piattaforma servizi" lato container, con pianta a base rettangolare con un ingombro a terra di 2300 m². Lo sviluppo in altezza è di quattro piani.

Per i locali tecnici (officine, capannoni e stazione carburanti) sono stati previsti ulteriori corpi di fabbrica indicati in planimetria rispettivamente con il riquadro giallo (workshop stores), rosa (straddle fuel station) e verde (covered inspection shed). In totale occupano una superficie a terra di circa 2.650 m².

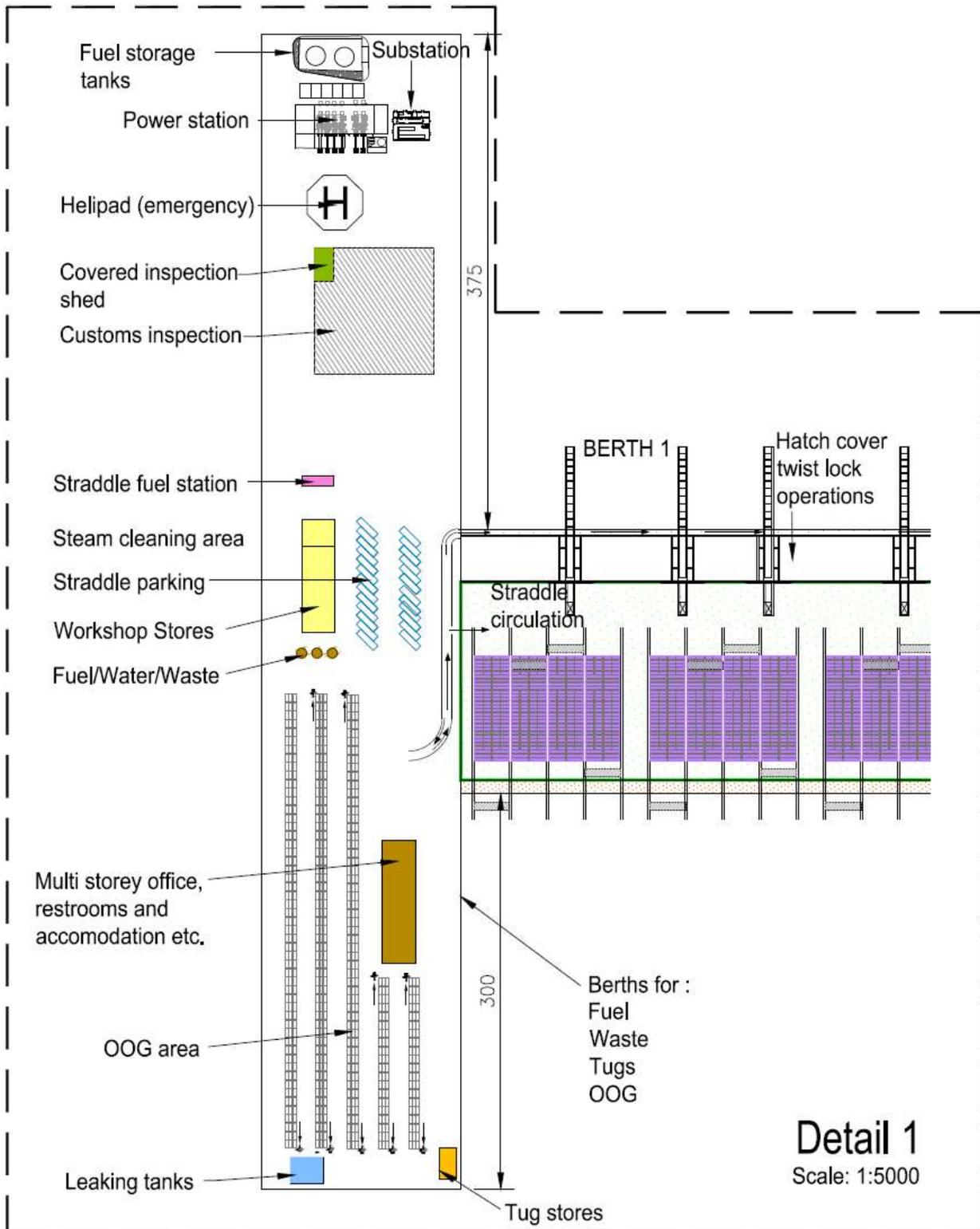


Figura 3-6 Estratto mappa terminal container offshore: piattaforma servizi lato container.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Il molo container si trova a lato del terminal petrolifero, ad una distanza idonea a garantire la sicurezza di navigazione, di manovra e di attracco delle navi tra il terminal petroli e il terminal container.

Il molo ha una larghezza costante di 200 m e una lunghezza di 1000 m, in grado di ospitare contemporaneamente due navi oceaniche con una capacità fino a 18'000 TEU e progettato per movimentare 1 milione di TEU/anno.

Si tratta di un molo dedicato al trasbordo da nave oceanica a chiatta, nonché di piazzali per la movimentazione dei container da imbarcare su navi feeder per la distribuzione verso altri porti.

I container verranno scaricati dalla nave e trasferiti tramite dispositivi automatici in una area di smistamento gestita con tecnologie di movimentazione appositamente progettate e dalla quale verranno immediatamente caricati su chiatte per il trasporto rapido ai terminal portuali costieri o viceversa.

Per la movimentazione dei container sono previste delle gru a ponte, a scorrimento su rotaie, di ampiezza pari a 35 m, dimensionate per essere compatibili anche con le più grandi navi che si prevede verranno realizzate.

Una volta scaricati sulla banchina, i container vengono stoccati e sistemati in un'area dedicata attraverso l'impiego di "mini-straddle", mezzi mobili speciali ad elevata automazione.

Caricati i container sulle chiatte, le successive operazioni di aggancio al "mama vessel" sono invece effettuate nella parte più riparata del terminal, limitando così al minimo i rischi legati a condizioni atmosferiche avverse, con l'ausilio di due rimorchiatori.

Nel molo verranno realizzate delle strutture di gru a portale (RTG) in grado di trasportare i contenitori dal lato dedicato all'accosto delle navi oceaniche fino al lato opposto del molo, dedicato alla caricazione diretta su chiatte di trasferimento. Gli accosti delle chiatte sono previsti direttamente al di sotto delle gru a portale in modo che, senza ulteriori rotture di carico, l'operazione avvenga direttamente tra piazzale e mezzo nautico. L'area centrale del molo è inoltre in grado di ospitare, in caso di situazioni eccezionali, fino a 5'000 TEU per ciascuna banchina.

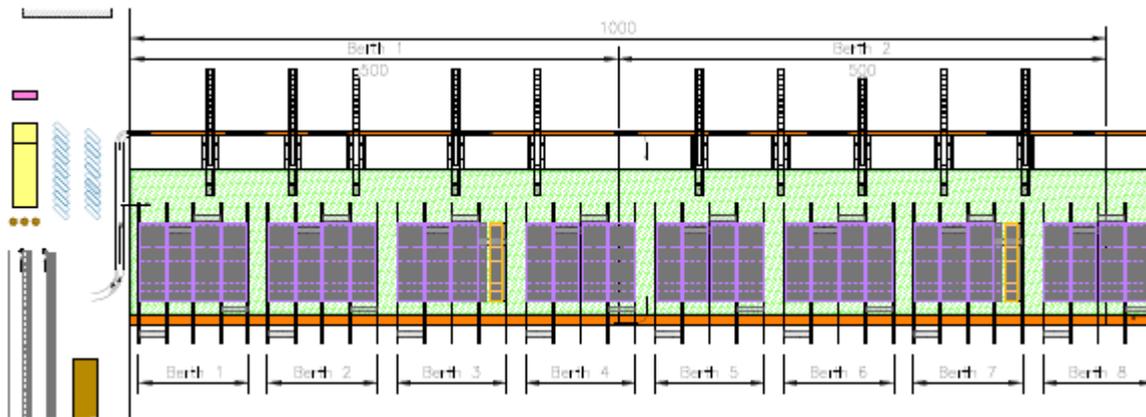


Figura 3-7 Planimetria terminal container – molo e area servizi.

3.1.2 Pipeline a mare

A partire dal terminal petrolifero, i prodotti ivi caricati/scaricati dalle navi petroliere (benzina, gasolio e greggio) raggiungeranno la terraferma, ove verranno distribuiti verso le rispettive destinazioni finali tramite pipeline dedicate.

Il complessivo percorso delle pipeline è lungo circa 26.9 km, di cui circa 15.7 km in mare e 11.2 km in laguna. Si veda a tal proposito la Figura 3-1.

In aggiunta alle pipeline dedicate ai prodotti petroliferi, si prevederà la posa di linee di servizio (acqua potabile, energia elettrica, dati).

Nel tratto a mare, che inizia dal terminal petrolifero e raggiunge la costa all'altezza dell'abitato di Malamocco, le pipeline sono costituite da tubazioni in acciaio rivestito in gunite, con funzione di appesantimento, posate in trincea sul fondale marino ad una profondità tale che, per ogni tubazione, vi sia un ricoprimento minimo di 2.50 m di materiale.

Più in particolare si avrà che, a partire dal litorale e fino ad una profondità massima di -4.0 m slmm, la posa avverrà previa infissione di palancole provvisorie entro le quali si eseguirà uno scavo unico per la successiva installazione delle tubazioni. Al di sopra del rinterro, per incrementare il grado di protezione delle tubazioni da possibili danneggiamenti, si prevederà la stesa di materassi zavorrati.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

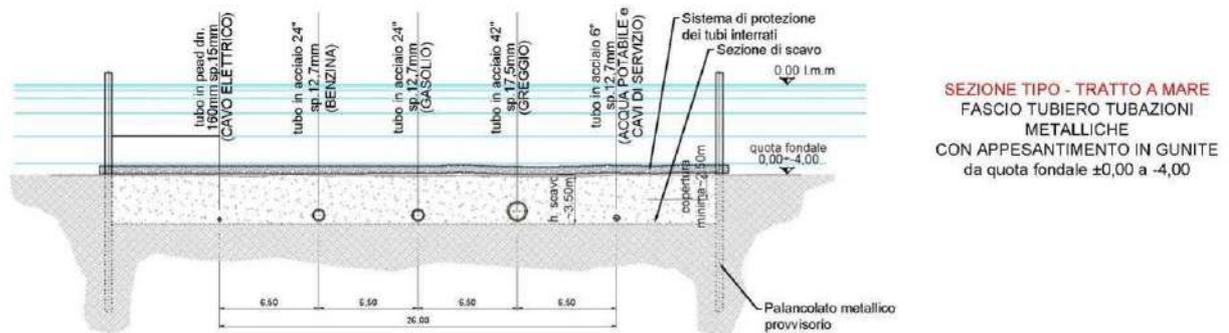


Figura 3-8 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa fino da quota fondale 0.00 a -4.00 m slmm.

Quando il fondale marino presenta profondità maggiori di -4.00 m s.l.m.m, mantenendo sempre un ricoprimento minimo di 2.50 m sulla generatrice superiore delle tubazioni, non sarà più necessaria la stesa dei materassi zavorranti.

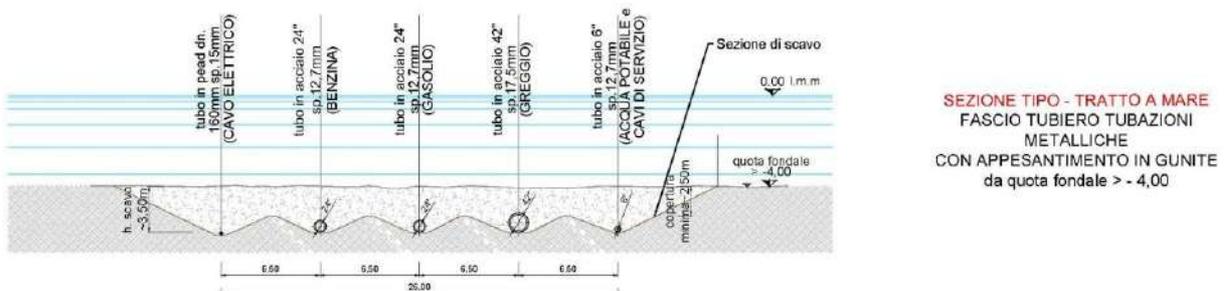


Figura 3-9 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa da quota fondale > - 4.00 m slmm.

In prossimità del terminal le tubazioni verranno posate dentro un manufatto scatolare in c.a., per un'estensione di circa 1400 m, per proteggerle da eventuali danneggiamenti procurati dalle navi in avvicinamento/allontanamento al terminal petrolifero che dovessero rilasciare l'ancora o da accidentali perdite di carico.

In sezione tale manufatto, di larghezza complessiva pari a 24.0 m e altezza pari a 6.0 m, presenta una camera centrale per l'alloggiamento delle tubazioni (larghezza: 12.0 m) e due camere laterali (larghezza: 6.0 m ciascuna) per la installazione della zavorra di appesantimento.

Nella parte centrale, ove si collocheranno le tubazioni, si prevederà il loro ricoprimento con materiale di dragaggio con sovrastante soletta in calcestruzzo gettato in opera.

Gli elementi scatoari prefabbricati sono lunghi 30 m ciascuno.

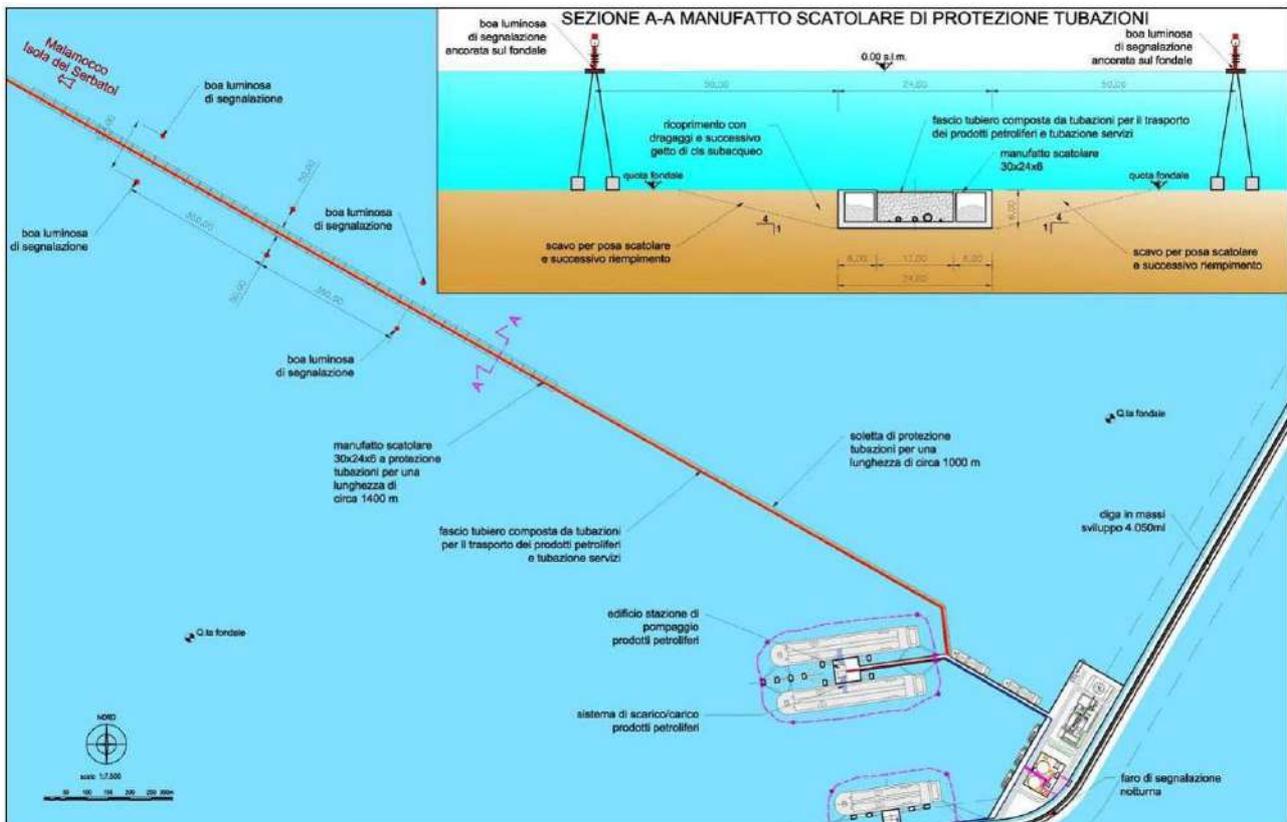


Figura 3-10 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa in prossimità del terminal petrolifero.

La posa a mare delle “pipeline” nel tratto compreso tra -4 m slmm e il manufatto scatolare avverrà utilizzando il “lay barge method”, o metodo di posa con nave posatubi (lay barge), il metodo più comune per l’installazione di condotte sottomarine di notevole valore ed importanza.

Il “lay barge” viene usato per la posa di lunghe tratte in mare aperto e prevede la saldatura delle singole colonne di tubi direttamente sulla nave posa tubi.

La nave posatubi ha una dimensione tale da consentire lo stivaggio di una sufficiente quantità di tubazioni e da permettere l’installazione delle attrezzature occorrenti per la giunzione dei vari tubi.

Man mano che i tubi vengono giuntati, la condotta viene abbandonata dalla nave che in contemporanea avanza lungo il tracciato.

Le operazioni di posa sono in genere assistite da squadre di operatori subacqueei.

La nave posa tubi è munita di un braccio orientabile o rampa di varo (“stinger”) che sostiene la condotta durante il varo e che fa assumere a questa, nell’entrata in acqua, una curvatura iniziale predefinita (overbend) compatibile con la resistenza meccanica della condotta stessa.

Appositi mezzi navali rifornitori portano le barre di tubo (lunghe 12 m) a bordo della nave posa tubi, scaricandole dalla gru di ponte di quest’ultima.

Raggiunta la rampa di varo, che sostiene la tubazione durante il varo, le pipeline vengono progressivamente adagate, senza soluzione di continuità, sul fondo del mare all'avanzare della piattaforma.



Figura 3-11 Lay barge.



Figura 3-12 Stinger.

Una volta raggiunto il fondo marino, le condotte sono posate singolarmente mediante attrezzature particolari che minimizzano la movimentazione dei sedimenti e la creazione di torbidità.

L'attrezzatura che viene utilizzata per la posa delle condotte opera a traino di natanti ancorati e apre il solco di posa agendo come un tradizionale "vomero", arando cioè il fondale e rivoltando a lato il materiale, in modo da ridurre così i volumi di scavo e l'impatto sul fondale.

Il reinterro della condotta avviene subito di seguito alla posa, mediante barra spianatrice trainata da natanti ancorati sul fondale.

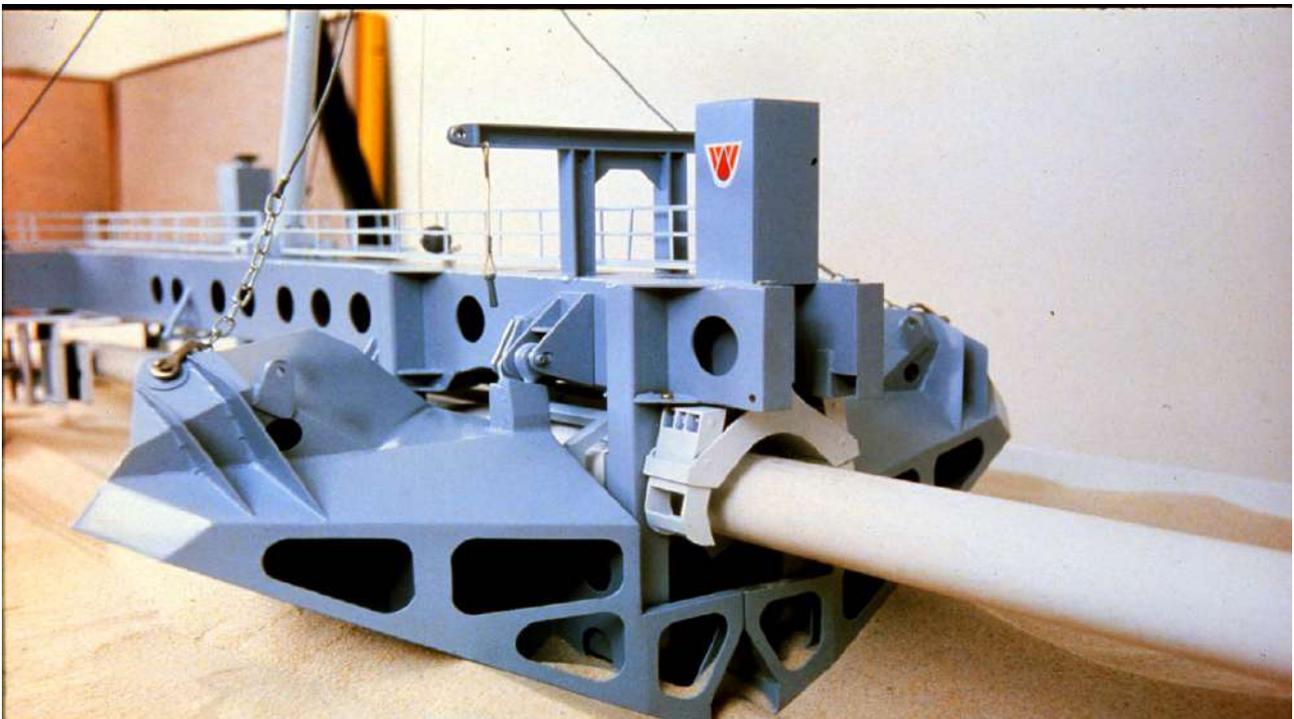


Figura 3-13 Attrezzatura affossa tubi (Kvaerner).

3.1.3 Pipeline in laguna

Il litorale di Malamocco viene attraversato con l'impiego di trivellazioni orizzontali teleguidate (TOT) e, sempre con la medesima tecnologia di posa delle tubazioni, una volta entrati in laguna si realizzeranno gli oleodotti che raggiungeranno l'Isola dei Serbatoi ove è collocato l'edificio di separazione e divisione dei prodotti petroliferi.

Per il tratto lagunare le tubazioni saranno sempre in acciaio con i medesimi diametri del tratto marino. Le tubazioni saranno protette da rivestimenti anticorrosivi termoplastici.

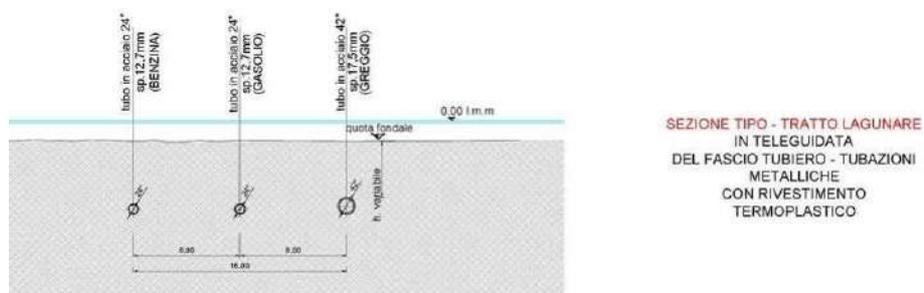


Figura 3-14 Fascio tubiero – tratto lagunare – sezione di posa.

La posa in laguna delle pipeline avverrà tramite la realizzazione di n. 6 isole artificiali provvisorie, nelle quali verranno installati i cantieri provvisori per la realizzazione delle teleguidate, che verranno rimosse al termine dei lavori. Di tali isole, 5 sono interne alla laguna e una esterna ad essa. Questa isola, situata all'esterno del cordone litorale all'altezza dell'abitato di Malamocco, è la prima isola che verrà realizzata.



Figura 3-15 Localizzazione delle isole artificiali per l'attraversamento mediante la tecnica della trivellazione orizzontale controllata.

Le isole provvisorie sono state posizionate tenendo conto di alcuni ed importanti fattori:

- la posizione più vicina a canali esistenti, così da agevolare il tragitto dei mezzi di cantiere, minimizzando le necessità di scavo;
- limiti tecnologici relativi alla tecnica utilizzata (perforazione in teleguidata) che permettono tratti di lunghezza 2000 m circa.

Per l'isola artificiale provvisoria n. 2, su suggerimento della Regione del Veneto ed a seguito in particolare delle interlocuzioni con gli uffici regionali che si occupano di siti della rete Natura 2000 (Unità di Progetto Coordinamento Commissioni VAS VINCA NUVV), è stata individuata una nuova posizione meno impattante ed invasiva rispetto al progetto, pubblicato nell'ambito della presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il 29 settembre 2012, per la quale non si prevede lo scavo di un canale di accesso permanente.

La nuova posizione risulta infatti più vicina a canali esistenti (ghebo Guizzà), così da agevolare il tragitto dei mezzi di cantiere, minimizzando le necessità di scavo.

Nello spostamento dell'isola si è dovuto tener comunque conto dei limiti tecnologici relativi alla tecnica utilizzata (perforazione in teleguidata) che non permettono tratti di lunghezza superiore ai 2000 m circa.

Data la nuova posizione, anche dopo il ripristino sarà quindi possibile accedere al sito mediante natanti con fondo piatto idonei a navigare sui bassi fondali della laguna (pontoni a basso pescaggio 50-70 cm), per raggiungere i pozzetti di ispezione delle pipeline, che rimarranno sommersi.

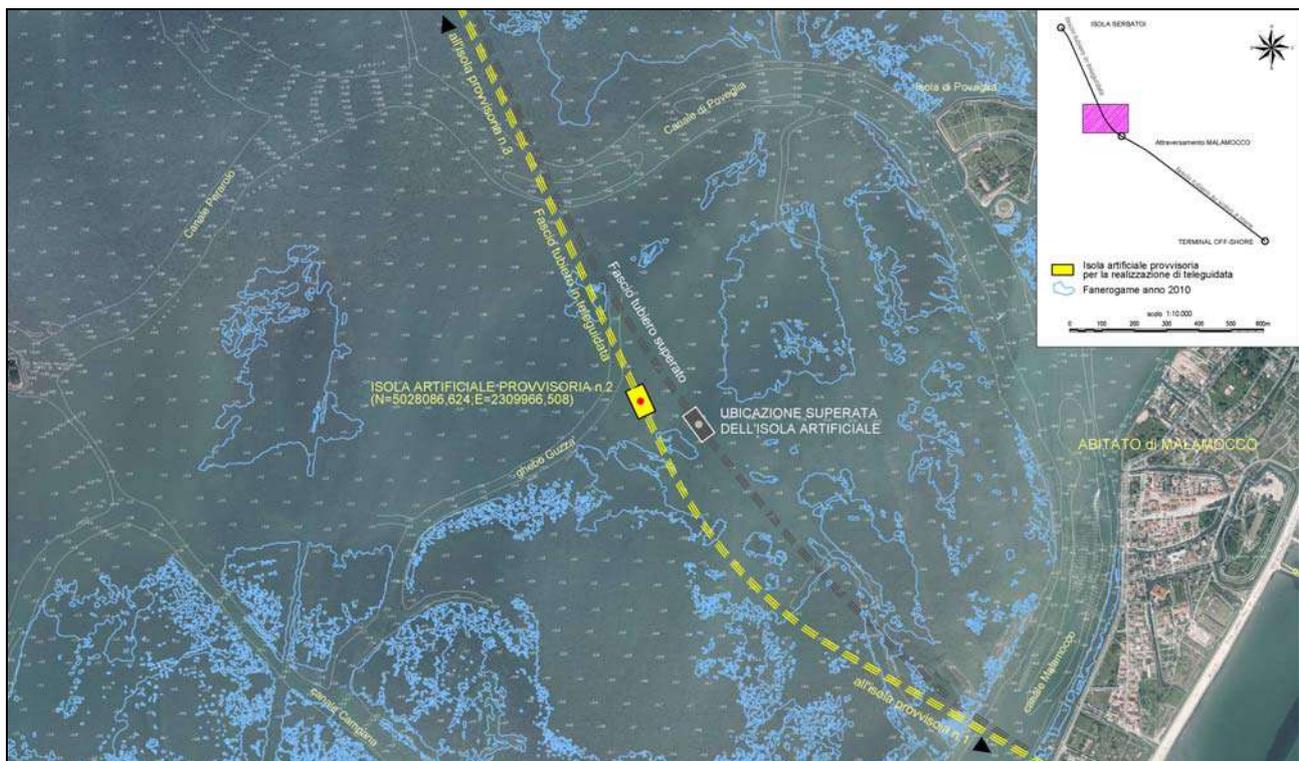


Figura 3-16 Planimetria di dettaglio con la nuova ubicazione dell'isola artificiale provvisoria n.2.

La tecnologia prevista per la posa delle tubazioni permette la posa della tubazione senza la realizzazione di scavo aperto, cioè senza la manomissione del fondale lagunare.

La tecnica in questione consente di programmare variazioni angolari, sia planimetriche che altimetriche, così da descrivere anche traiettorie curvilinee, comunque compatibili con il raggio di curvatura minimo consentito dalle aste di perforazione ovvero dalla tubazione.

I profili longitudinali di posa delle tubazioni prevedono una profondità massima pari a -35.00 m s.l.m.m..

Nelle successive figure si illustrano i diversi schemi di attraversamento lungo il percorso da Malamocco fino alla destinazione finale in terraferma.

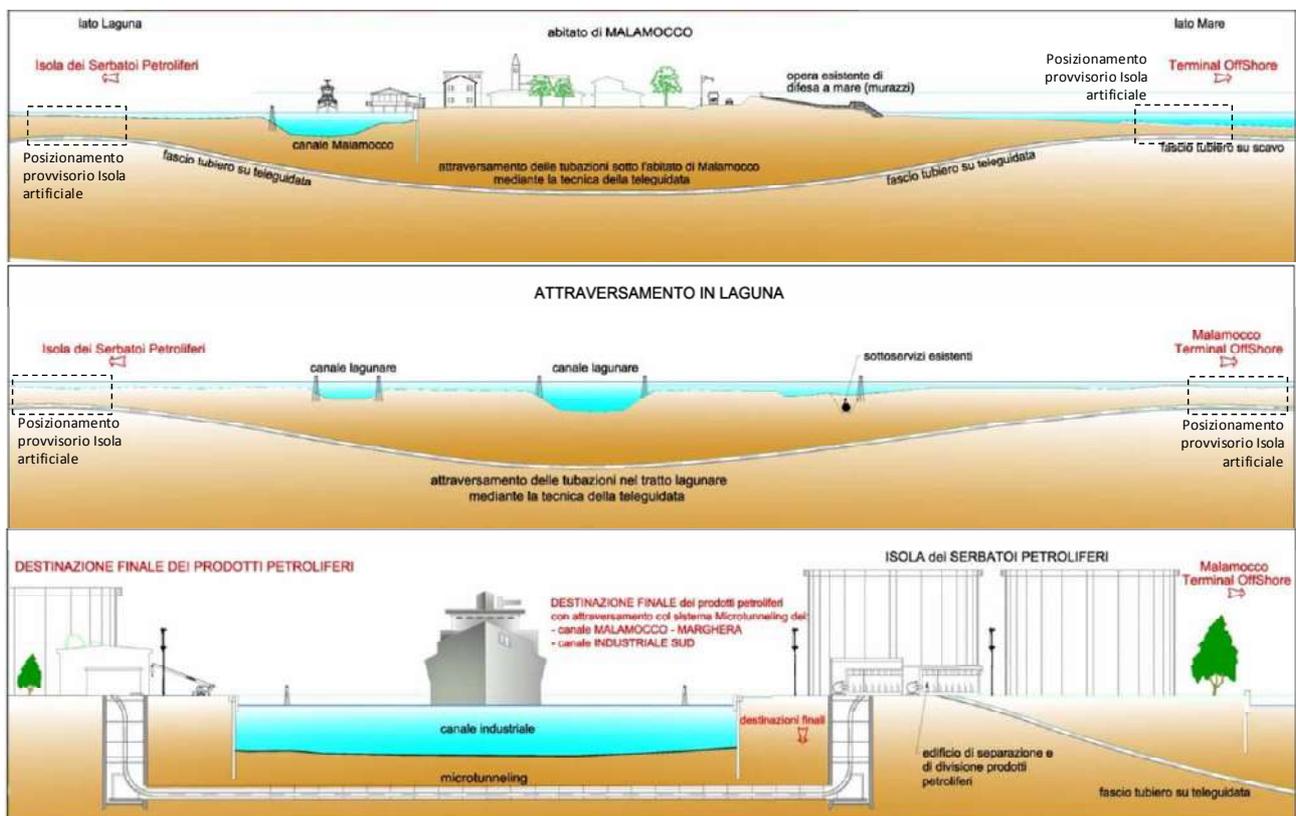


Figura 3-17 Schemi di attraversamento.



Figura 3-18 Trivellazione orizzontale controllata: esempio di isola artificiale.

Le fasi costruttive di ciascuna isola prevedono:

1. lo scavo di canali di accesso ed infissione di palancolati provvisori; l'isola artificiale viene realizzata con palancole in acciaio di lunghezza di circa 12 m, infisse tramite l'impiego di motopontoni; l'area palancolata viene riempita di materiale tout-venant, previo isolamento del fondale tramite posa di uno strato di tessuto impermeabile;

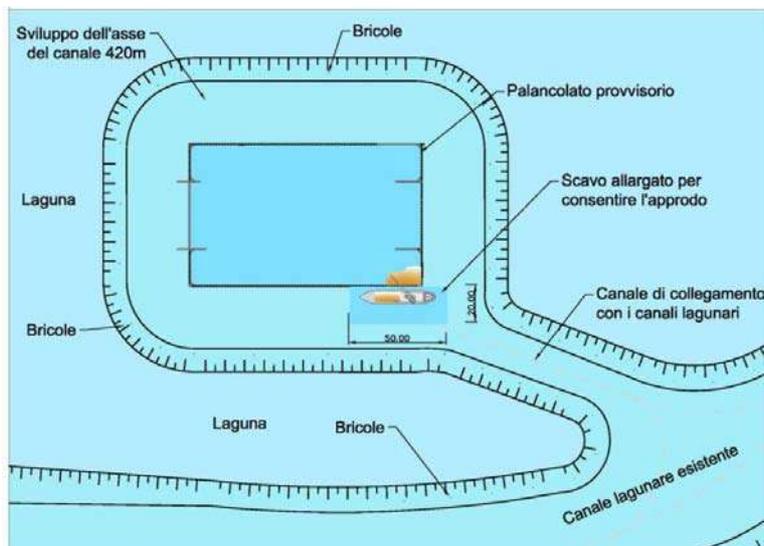


Figura 3-19 Fasi costruttive delle isole artificiali: scavo di canali di accesso ed infissione di palancolati provvisori.

2. realizzazione teleguidata;

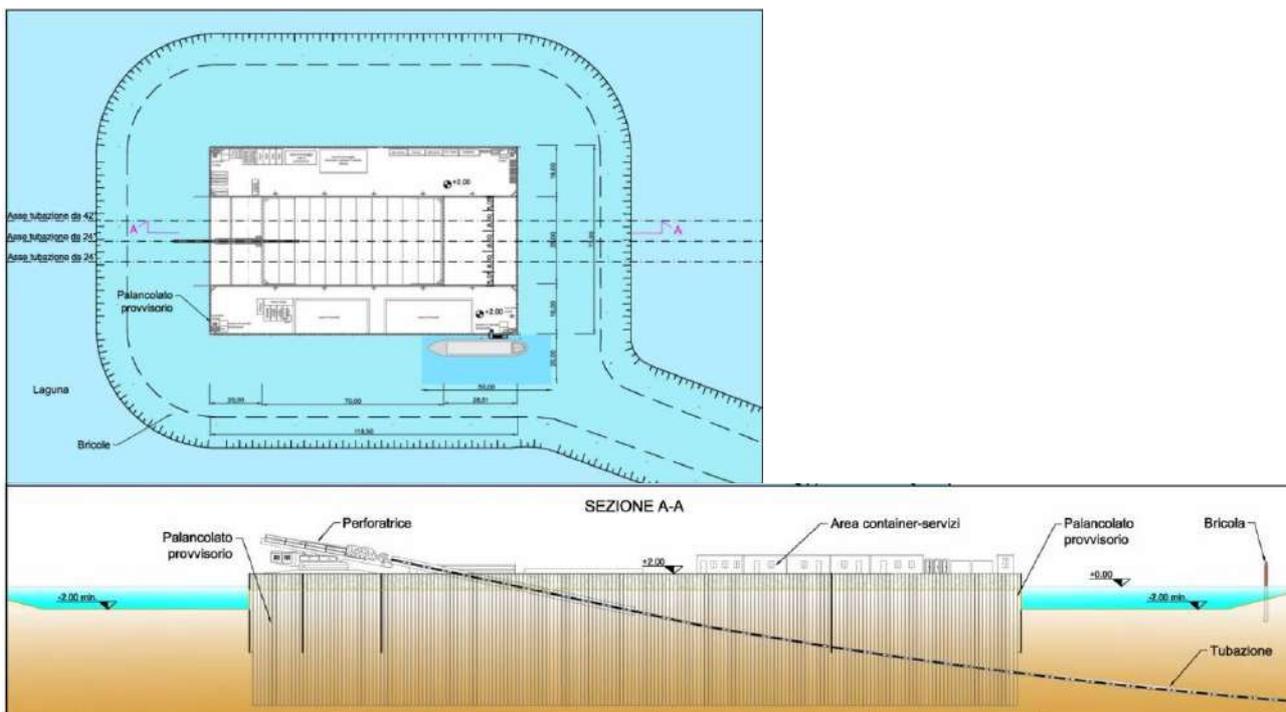


Figura 3-20 Fasi costruttive delle isole artificiali: realizzazione teleguidata.

3. collegamento delle tubazioni petrolifere;

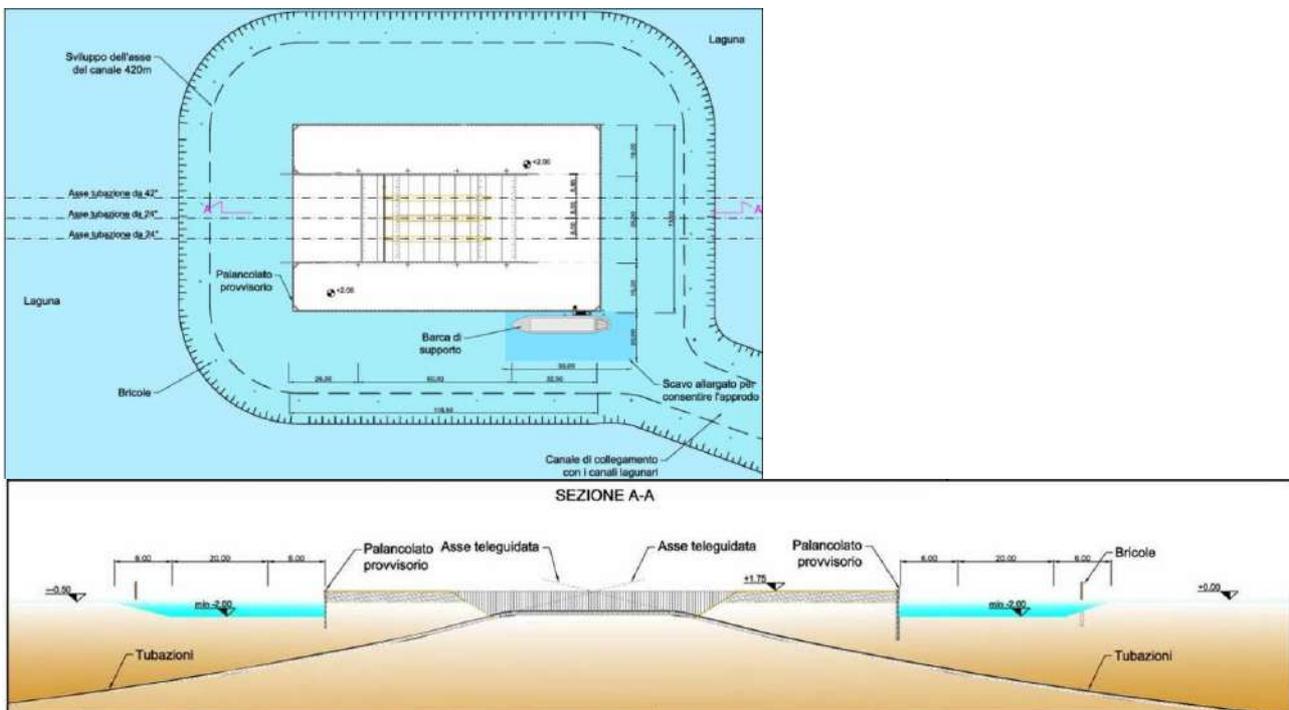


Figura 3-21 Fasi costruttive delle isole artificiali: collegamento delle tubazioni petrolifere.

4. dismissione dell'isola artificiale e ripristino dello stato dei luoghi.

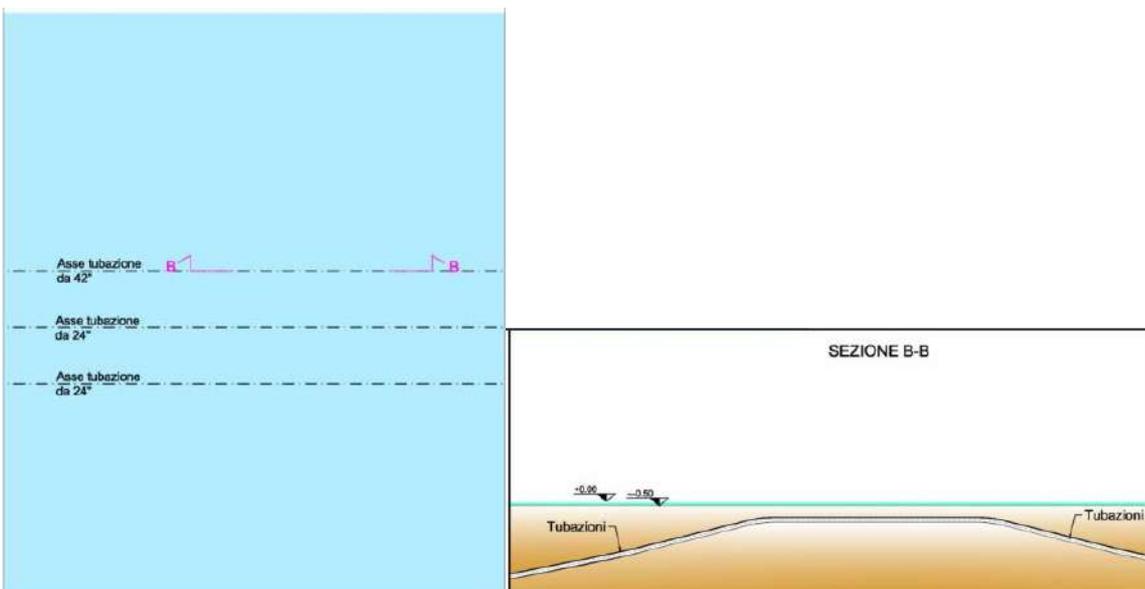


Figura 3-22 Fasi costruttive delle isole artificiali: dismissione dell'isola artificiale e ripristino dello stato dei luoghi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La tecnica prevede che, per ogni tratto di attraversamento, siano contemporaneamente realizzate le due isole artificiali costituenti i vertici del segmento, a partire dall'attraversamento di Malamocco (isole n. 1 e 2, di cui alla Figura 3-15).

Nelle figure successive vengono evidenziati gli interventi per raggiungere il sito delle isole provvisorie: laddove il fondale lo permette (minimo -1.50 m), vengono infissi dei segnalamenti per la navigazione, mentre nei casi in cui le quote non raggiungono il minimo consentito, viene realizzato un canale di servizio, comprensivo sempre di segnalamenti.

Gli scavi previsti per raggiungere i siti provvisori sono lunghi rispettivamente:

- circa 300 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 2;
- circa 200 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 3;
- circa 275 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 6.

Considerando uno spessore medio di approfondimento di circa 30-40 cm e per una larghezza di 15 m circa, avremo uno scavo complessivo di circa 4000/4500 m³.

Inoltre, per permettere l'infissione attorno all'isola delle palancole metalliche e la loro successiva estrazione a fine lavori, si prevede uno scavo di 1500/2000 m³ per isola, per un totale, per le 5 isole provvisorie in laguna, di 8500/9000 m³.

Il materiale scavato sopradescritto potrà essere versato in prossimità dello scavo, entro aree confinate con palificate in legno e tessuto non tessuto, per avere, alla fine dei lavori, il materiale per il ripristino del sito.

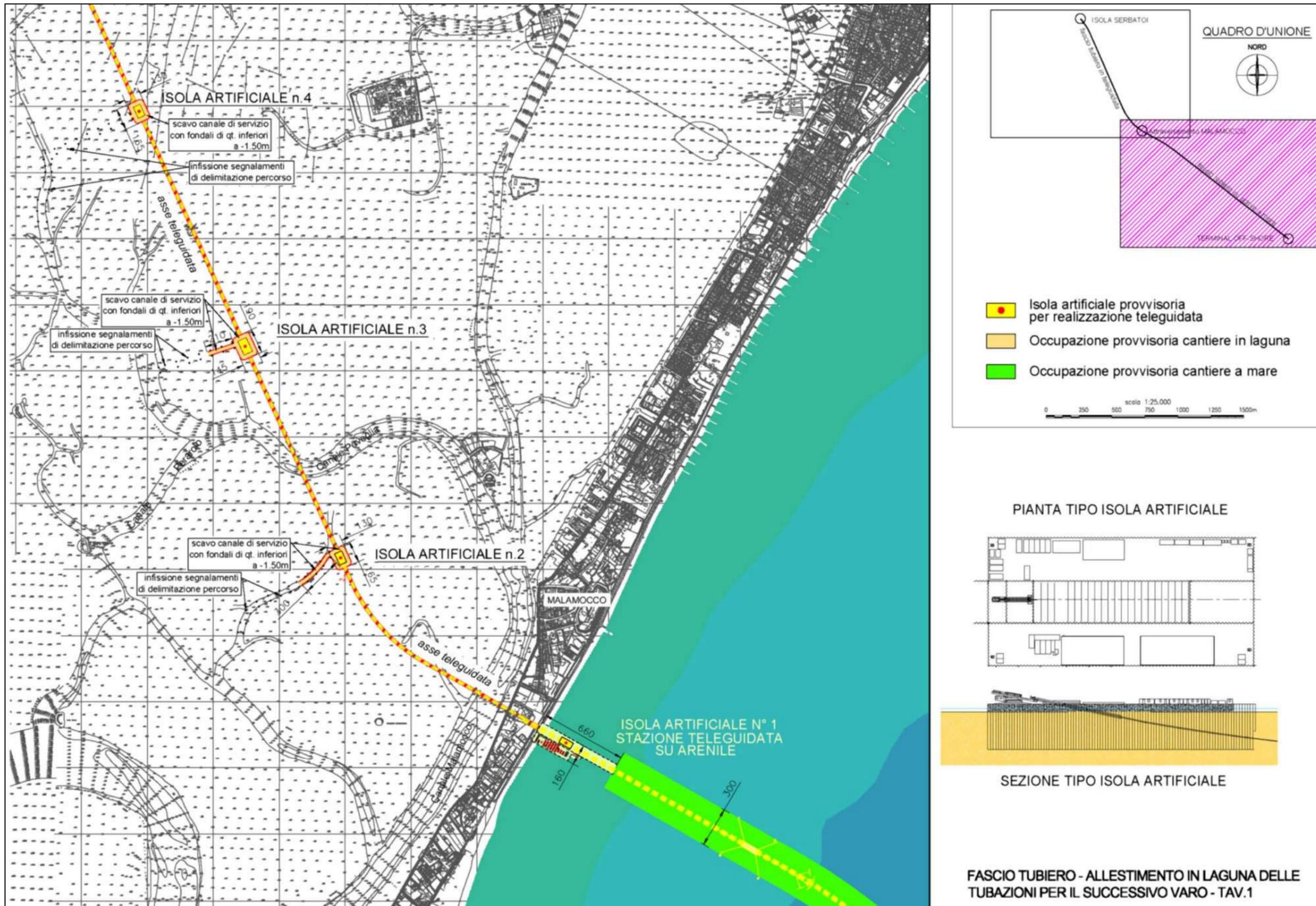


Figura 3-23 Planimetria isole artificiali provvisorie con canali di accesso – Tavola 1 di 2.

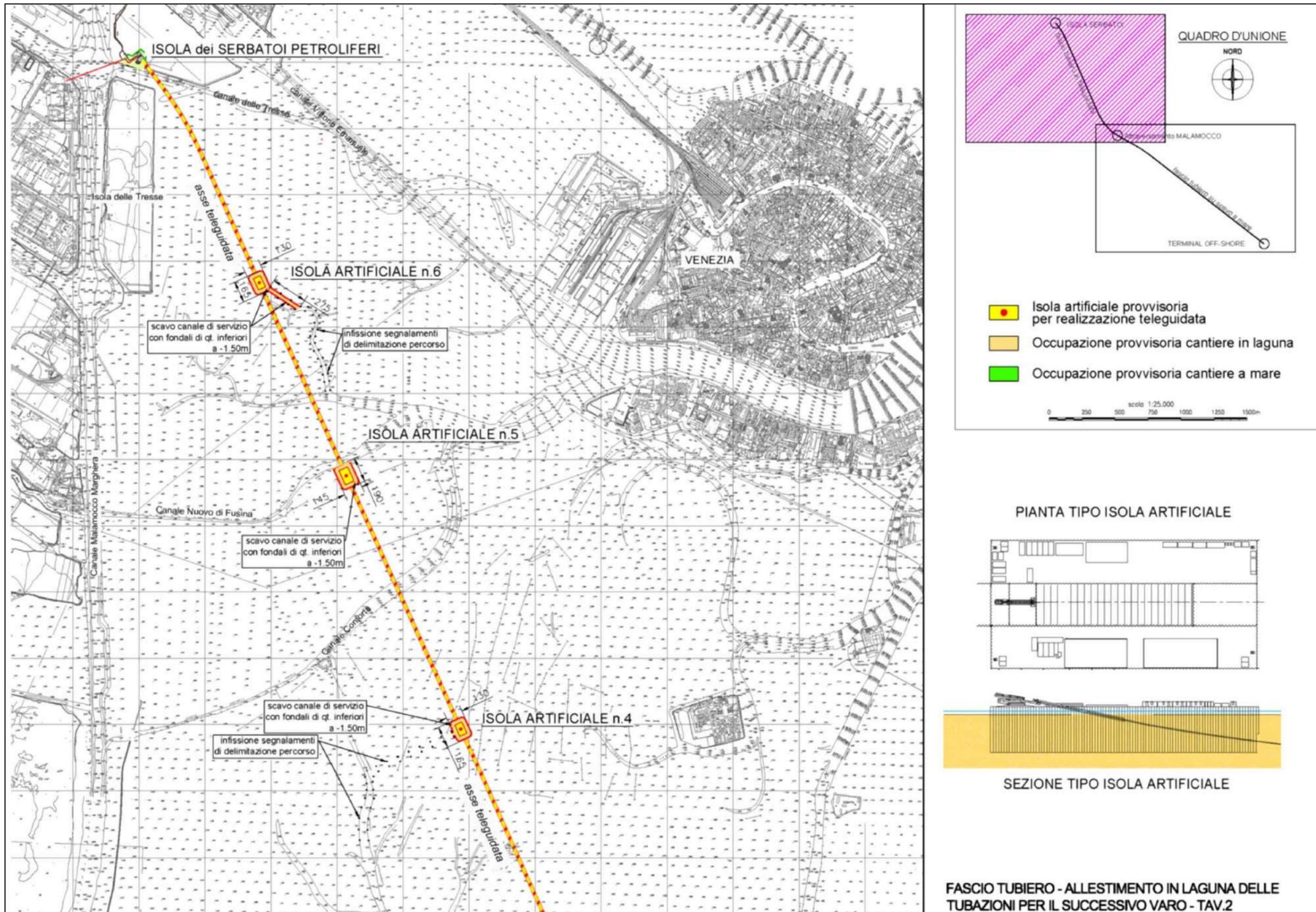


Figura 3-24 Planimetria isole artificiali provvisorie con canali di accesso – Tavola 2 di 2.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

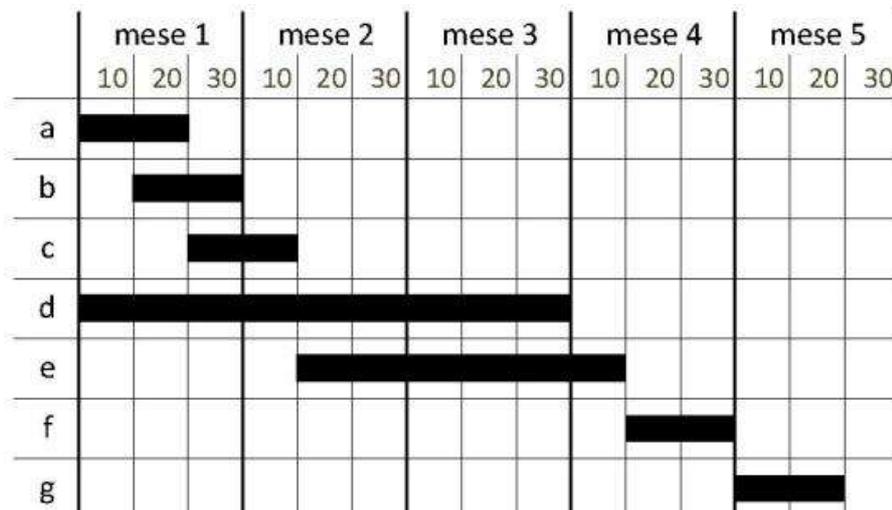
Rev.02

A fine lavori di posa delle tubazioni, ciascuna isola verrà smantellata e verranno ripristinati i luoghi.

Il ripristino dello stato dei luoghi verrà effettuato riportando la morfologia dei fondali allo stato *ex ante*, ricollocando i sedimenti scavati, conservati in prossimità dello scavo, entro aree confinate con palificate in legno e tessuto non tessuto.

La tempistica di esecuzione di un'isola provvisoria in laguna, indicativamente, è quella riportata nel seguente cronoprogramma:

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DI UN TRATTO	DURATA
a) Apertura canale di penetrazione	20 gg
b) Realizzazione isola provvisoria (infissione palancolati e riempimento)	20 gg
c) Impianto cantiere su isola provvisoria	20 gg
d) Preparazione delle tubazioni	3 mesi
e) Realizzazione teleguidata	2 mesi
f) Collegamento delle tubazioni	20 gg
g) Smantellamento isola e ripristino delle condizioni iniziali	20 gg



3.1.4 Infrastrutture a terra

3.1.4.1 Infrastrutture presso l'isola dei Serbatoi

La stazione di arrivo dei prodotti è collocata a Porto Marghera, presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi, e costituisce il punto di collegamento tra le pipeline provenienti dal terminal offshore in Adriatico e la rete di distribuzione interna di Porto Marghera.

Essa comprende:

- unità di ricezione dei pig per ciascun prodotto;
- stazioni di misura per benzina e gasolio, mentre il greggio verrà direttamente misurato presso i serbatoi della raffineria;
- collettori di distribuzione alle varie utenze, con relative valvole motorizzate di intercettazione e deviazione.

A partire dalla Isola dei Serbatoi, sita a Porto Marghera, si realizzerà la rete di distribuzione dei prodotti petroliferi verso le rispettive destinazioni finali.

Le linee di distribuzione saranno realizzate mediante l'impiego della tecnologia del microtunneling.

Per la parte a terra verranno interrate lungo i marginamenti esistenti,



Figura 3-25 Isola dei Serbatoi – distribuzione dei prodotti petroliferi.

3.1.4.2 Terminal MonteSyndial

Il terminal a terra dedicato alla movimentazione degli 800'000 TEU previsti dallo sviluppo del Terminal off-shore, è situato nell'area MonteSyndial.

L'area, nel suo complesso, copre circa 82 ettari ed è limitata a sud da via della Chimica, a ovest da aree Syndial, a est dalla centrale Edison e da aree Vinyls, a nord si affaccia sul Canale industriale ovest che consente un pescaggio di 12 metri, e si collega tramite un bacino di evoluzione al canale Malamocco – Marghera, ovvero ALLA via di accesso nautico al mare.

I procedimenti ambientali attivati e interessanti l'area di intervento sono 2, il primo interessa la sub area Syndial A.S. e il secondo la sub area Montefibre; nella figura seguente vengono individuate le perimetrazioni delle due sub aree.

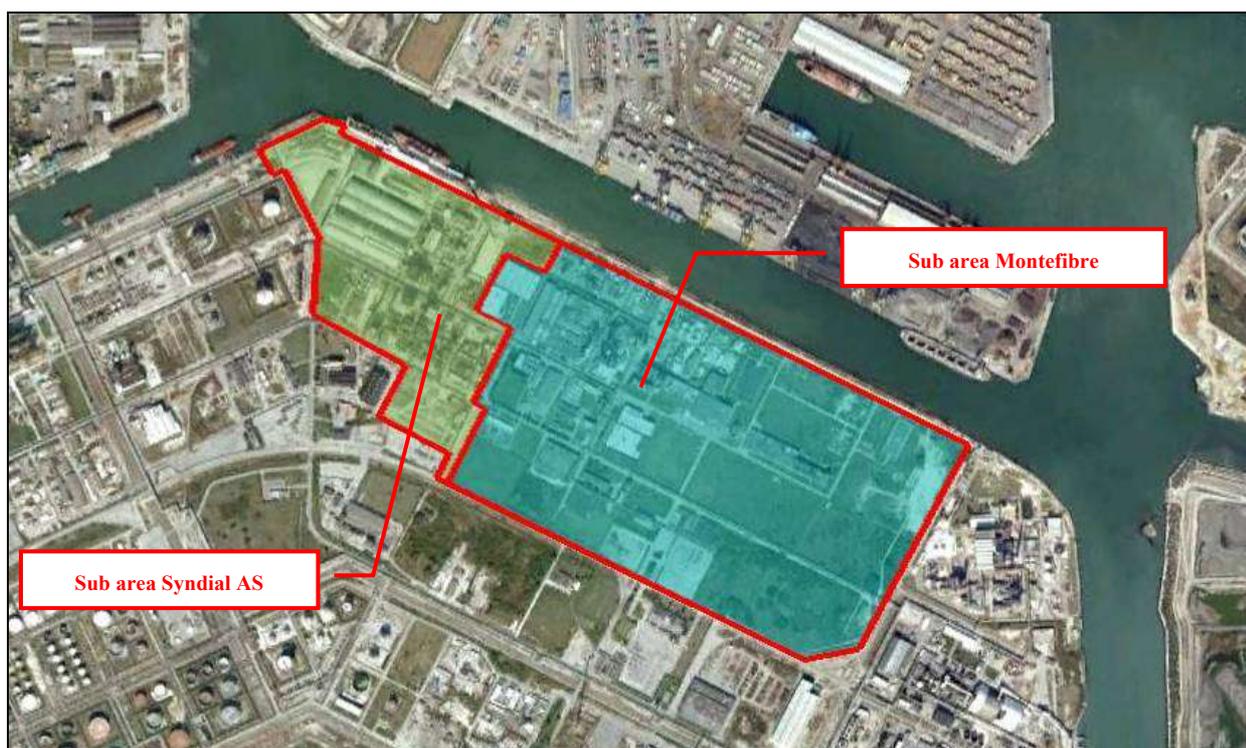


Figura 3-26 Interventi di bonifica - sub aree di intervento.

Gli interventi di bonifica dei terreni e delle falde per l'area ex Montefibre rientrano nel novero degli interventi previsti dal *Progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza dei terreni del Nuovo Petrolchimico di Marghera (VE)* e risultano approvati con prescrizioni dal Decreto definitivo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. 4755/QDV/DI/B del 2/7/2008 poi ribadito all'Autorità Portuale di Venezia con decreto di autorizzazione in via

provvisoria per motivi di urgenza con decreto del Ministero dell'Ambiente prot. n. 523/TRI/M/DI/B del 2/8/2010.

Le approvazioni degli interventi di bonifica dei terreni e della falda dell'area ex Syndial sono state volturate all'Autorità di Venezia rispettivamente con nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. 1097/TRI/DI/B del 25.01.2011 e n. 1191/TRI/DI/B del 7/3/2011.

Il progetto di infrastrutturazione dell'area si svilupperà pertanto a bonifica terminata.

Il layout progettuale è stato studiato a partire dalla suddivisione in 4 aree funzionali, connesse alle diverse attività che verranno svolte e alle diverse modalità con le quali verranno trasportati i container. Sulla base di queste 4 aree è stato sviluppato tutto il progetto preliminare.

Le aree funzionali sono, procedendo dal canale di avvicinamento verso l'interno: l'area di banchina, le aree di stoccaggio, l'area di movimentazione, l'area di ingresso al terminal.

Il progetto prevede di impiegare la banchina sia per accogliere navi di grandi dimensioni compatibili con l'accesso a Porto Marghera (Terminal contenitori tradizionale, in grado di gestire fino a 600'000 TEU/anno – Fase A) sia le Mama vessel provenienti dal Terminal offshore (Fase B), in grado di gestire fino a 800'000 TEU/anno.

La prima area funzionale è l'area operativa di banchina, dove viene eseguita la movimentazione dei container dalle navi alle aree di stoccaggio, e viceversa, con l'ausilio di mezzi speciali, le cosiddette gru portacontainer di banchina, in grado di sviluppare alte velocità operative di sollevamento e spostamento grazie alla standardizzazione delle dimensioni e dei sistemi di aggancio.

Lungo la banchina del Terminal di fase A è prevista l'installazione di 4 gru di banchina (STS, ship to shore) costituite da strutture a ponte in acciaio scatolato..

Lungo la banchina del Terminal di Fase B opereranno invece le medesime gru a portale previste all'interno delle aree di stoccaggio retrostanti. Si tratta di 6x4 gruppi di gru a portale appositamente progettate per la gestione del carico/scarico dalle chiatte.

In quest'area, adiacente al canale di avvicinamento, operano anche gli altri mezzi in dotazione al terminal per la movimentazione dei container a terra: reach stacker, empty handler, tractor e trailer.

La zona immediatamente alle spalle della banchina è la zona di stoccaggio, all'interno della quale vengono stoccati i container in attesa del successivo processo di carico sulle navi o su treni/camion. Tale zona è suddivisa in file e in strati per la definizione della posizione dei contenitori e, al suo interno, si trovano spazi specificatamente dedicati allo stoccaggio di container con merci pericolose, reefer (refrigerati), vuoti e fuori sagoma.

L'area di stoccaggio prevista per il Terminal di fase A avrà le medesime caratteristiche strutturali previste per l'area di stoccaggio del Terminal di Fase B. Ciò che le differenzia, è la tipologia di gru utilizzate per la movimentazione dei container e, di conseguenza, le modalità previste per lo spostamento dei container stessi dalle aree di stoccaggio ai treni/camion e viceversa.

La zona più retrostante, rispetto alla banchina, è la zona di movimentazione per i vagoni che devono ricevere o consegnare i container. Tale area è strettamente connessa all'antistante area di stoccaggio per cui, oltre ai binari del treno, risultano ubicati nelle vicinanze anche zone parcheggio per i camion, garage e officine di manutenzione.

I binari previsti sono in tutto 6 per la gestione di un traffico ferroviario stimato in circa 23-24 treni/giorno per l'intero terminal (fase A e fase B).

L'ultima zona è quella di ingresso al terminal dove vengono svolti sia i controlli che la registrazione dei container. Per il terminal container MonteSyndial sono stati previsti, in particolare, un pre-gate e un unico edificio per gli uffici generali, di fianco al quale si trova il varco di ingresso/uscita dal terminal. Ampie zone sono state dedicate ai parcheggi, sia per gli autotrasportatori che per i dipendenti, e particolare attenzione è stata posta allo studio della viabilità veicolare ferroviaria, veicolare e ciclabile.



Figura 3-27 Planimetria terminal a terra presso area MonteSyndial – terminal convenzionale (Fase A) e terminal carico / scarico delle chiatte (Fase B) (parte evidenziata nel riquadro rosso).

3.1.5 Scenari di sviluppo

La realizzazione delle opere suddette, oggetto del progetto in esame, implica, una volta realizzate, il seguente **scenario di sviluppo**:

- estromissione dalla laguna di Venezia dei traffici via nave di benzina, gasolio e greggio, che vengono quindi movimentati via pipeline;
- incremento di 800'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia, attraverso un sistema ottimizzato di trasferimento dei container dal terminal off-shore al terminal a terra MonteSyndial, in area specificamente dedicata ed infrastrutturata, mediante portachiatte, altrimenti dette *mama vessel* (sistema LASH2);
- incremento di 600'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia, attraverso sistemi convenzionali, cioè navi portacontainer, al terminal a terra MonteSyndial (area dedicata ed infrastrutturata come terminal convenzionale, assimilabile a quelli ad oggi operanti al Porto di Venezia).

Lo scenario di sviluppo, come si può notare, tiene conto del traffico indotto anche dalla realizzazione del terminal ro-ro, di cui si dirà più ampiamente al par. 3.6.

2 LASH, sigla dall'inglese *Lighter Aboard SHip*, che significa “nave con chiatte a bordo”, indica il sistema di trasporto effettuato mediante chiatte imbarcate su navi speciali (portachiatte o *mama vessel*). Il sistema LASH si presta per il servizio di trasporto container in località costiere prive di porti adatti all'attracco di grandi navi, in quanto le chiatte trasportate, scaricate (o caricate) dalla portachiatte al largo, possono essere facilmente movimentate da rimorchiatori che possono attraccare lungo semplici pontili dotati di idonee gru.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Scenario di sviluppo	Ambito territoriale interessato	Traffico	
estromissione dalla laguna di Venezia dei traffici via nave di benzina, gasolio e greggio	ambito marino ambito lagunare	prodotti petroliferi gestiti al terminal off-shore	6.3 milioni di tonnellate di petrolio 770'000 tonnellate di benzina 2.3 milioni di tonnellate di gasolio
		navi prodotti petroliferi al terminal = navi estromesse dalla laguna	max 400 navi/anno
incremento di 600'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia	ambito marino ambito lagunare ambito terrestre	TEU movimentati	600'000 TEU
	ambito lagunare	navi container terminal convenzionale	300 toccate/anno
	ambito terrestre	traffico totale ferroviario giornaliero	10 treni/giorno (convogli da 550 m) volumi generati da MonteSyndial per terminal container tradizionale
		traffico stradale	1260 veicoli/giorno (a/r) Volumi generati da MonteSyndial per terminal container tradizionale
incremento di 800'000 TEU della movimentazione container del Porto di Venezia	ambito marino ambito lagunare ambito terrestre	TEU movimentati (off-shore – on-shore)	800'000 TEU
	ambito marino ambito lagunare	navi container al terminal off-shore	max 2 navi/giorno
		mama vessel per movimentazione off-shore – on-shore	5 passaggi /giorno
	ambito terrestre	traffico totale ferroviario giornaliero	13 treni/giorno (convogli da 550 m) volumi generati da MonteSyndial per traffici offshore
		traffico stradale	1.680 veicoli/giorno (a/r) Volumi generati da MonteSyndial per i traffici offshore
	Interventi previsti ed approvati nel territorio di cui si tiene conto nella valutazione: Terminal Autostrade del Mare (traffico lagunare e terrestre indotto)	ambito marino ambito lagunare	navi ro-ro
ambito terrestre		traffico ferroviario	110
		traffico stradale	per ogni nave (capacità massima): 30 camion 50 automobili 90 rimorchi/trailers

3.2 MISURE PROGETTUALI DI ATTENUAZIONE

Nel presente paragrafo vengono evidenziate le misure progettuali di attenuazione degli impatti previste specificamente dal progetto.

3.2.1 Fase di costruzione

Al fine di contenere e controllare l'impatto ambientale delle attività di cantiere per la realizzazione del Terminal off-shore, è buona norma, in termini generali operativi:

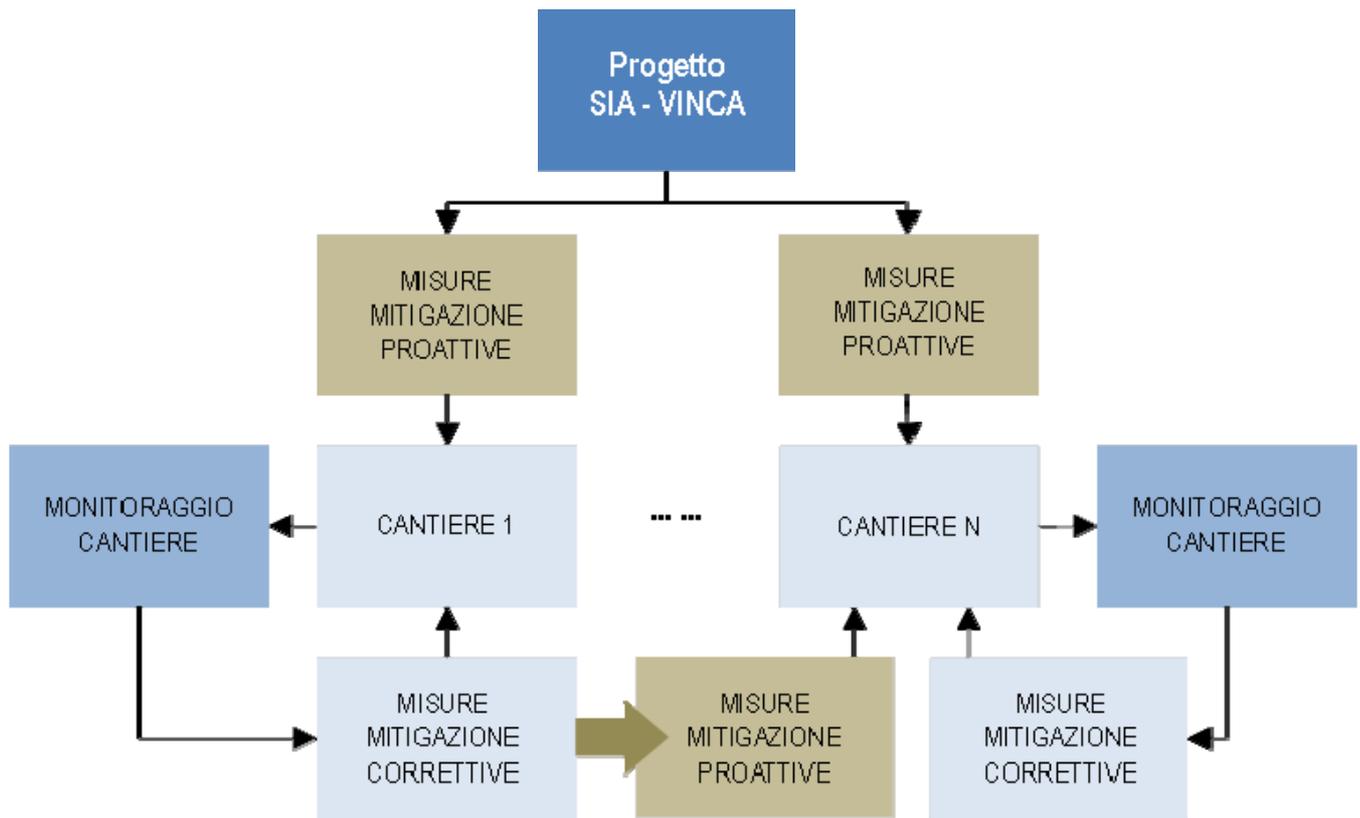
- minimizzare la risospensione dei sedimenti e la produzione di torbidità durante le operazioni di scavo, così come nelle successive fasi di trasporto e di ricollocamento del materiale, per evitare spandimenti in mare e in laguna di sedimento, durante le varie fasi (scavo, trasporto, ricollocazione del sedimento, ecc.);
- eseguire una corretta e costante pulizia e manutenzione dei macchinari e dei mezzi utilizzati per le operazioni di scavo, carico/scarico e trasporto dei sedimenti, per ridurre l'emissione di polveri e garantire una maggiore efficienza nel funzionamento dei motori;
- organizzare sia il cantiere che le principali fasi di lavorazione con particolare sensibilità alle tematiche ambientali, adottando misure di natura gestionale, progettuale e di monitoraggio per contenere l'intensità dei potenziali impatti, ovvero riducendo la produzione e diffusione di polveri, rumori e vibrazioni, e imponendo specifiche modalità di navigazione dei natanti;
- istruire il personale di cantiere, al fine di adottare modalità operative in ordine alla minimizzazione dell'impatto nelle diverse fasi (movimentazione materiali, trasporti, ecc.).

Analogamente a quanto adottato per i cantieri del Sistema MOSE, le misure di mitigazione saranno di due tipologie:

- misure proattive, cioè misure adottate in fase preventiva;
- misure correttive o reattive, cioè misure che si rendono necessarie alla luce dei risultati dei monitoraggi dei cantieri e che vengono adottate automaticamente alla verifica di situazioni critiche.

In tal senso, i monitoraggi sono parte integrante delle misure di mitigazione, in quanto permettono di mettere in atto azioni correttive dove necessario e di attuare le stesse misure correttive per situazioni analoghe, ancorchè non critiche, divenendo pertanto misure proattive.

Nella successiva figura uno schema delle procedura di adozione delle misure mitigative.



A seguire vengono presentate ed analizzate le misure di mitigazione proattive che potranno essere adottate durante le operazioni di cantiere, ed in particolare nelle fasi di scavo in laguna ed in mare, nella posa di inerti, nella realizzazione di pali in calcestruzzo.

3.2.1.1 Misure proattive

Aree di cantiere

Nei cantieri dovrà essere attivata una struttura operativa completamente e costantemente dedicata alla gestione degli aspetti ambientali, attraverso il controllo, monitoraggio e mitigazione delle attività di cantiere. Tale struttura operativa affiancherà costantemente i tecnici addetti realizzazione dell'opera, al fine di adottare la metodologia costruttiva (scelte di mezzi, tempistiche, fasi, ecc.) ottimale per ridurre l'impatto a carico delle varie componenti ambientali, rientrando nei requisiti previsti dalla normativa vigente.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per evitare o minimizzare eventuali impatti o disturbi all'ambiente circostante, verranno pertanto previsti:

- accorgimenti e azioni per minimizzare le emissioni di polveri e rumori, perseguiti attraverso una capillare formazione delle maestranze;
- adeguata scelta delle macchine operatrici, per la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e la limitazione delle emissioni di rumore.
- impianti di bagnatura: il principale sistema di abbattimento delle polveri disperse a seguito di attività di cantiere è rappresentato dall'impiego di sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione, tra le quali le aree destinate allo stoccaggio temporaneo di materiali che, in alternativa, potranno essere opportunamente coperte, al fine di evitare la dispersione delle polveri nell'ambiente;
- sistemi di lavaggio dei pneumatici e pulizia strade;
- interventi di mitigazione della dispersione delle polveri e del rumore e delle vibrazioni, quali la perimetrazione delle aree di cantiere con reti antipolvere e, laddove occorre, con pannelli antirumore, in grado anche di ridurre l'impatto visivo del cantiere sul contesto ambientale;
- interventi di protezione e gestione delle aree di stoccaggio del terreno di scotico/coltivo da riutilizzare per il ripristino delle aree al termine dei lavori. Il terreno di scotico da riutilizzare per il ripristino delle aree al termine dei lavori sarà accumulato in cantiere o, se possibile, a tergo dello scavo, eventualmente protetto con teli adeguati, compatibilmente con le modalità di conservazione agronomiche specifiche, e posizionato preferibilmente ai bordi dell'area di cantiere in modo da fungere anche da barriera visiva e antirumore;
- adozione di opportuni sistemi di regimazione e trattamento delle acque di cantiere, con idonee reti di smaltimento e impianti di trattamento;
- raccolta differenziata in cantiere. In tutte le aree di cantiere sarà predisposta un'area dedicata alla raccolta differenziata dei rifiuti di cantiere con appositi cassonetti; le aree di stoccaggio di materiali inquinanti/pericolosi/prodotti chimici saranno coperte e isolate in modo da impedire la dispersione in caso di sversamenti accidentali. Saranno inoltre predisposti lungo il tracciato e nei baraccamenti di cantiere (mensa, uffici, dormitori) dei punti per la raccolta differenziata dei rifiuti "urbani".
- isolamento del fondale su cui insisteranno le isole provvisorie e la piarda sul litorale, tramite posa di uno strato di tessuto impermeabile.

Scavo in laguna

I mezzi per le attività di scavo potranno essere dotati di benne “ecologiche” o “ambientali” che garantiscono una minima dispersione di particelle: diversamente dalle benne mordenti normali, hanno una chiusura anche sulla parte superiore, per evitare sovraccarichi di materiale che potrebbe tracimare all’atto del sollevamento.

In ogni caso, verranno utilizzati dispositivi di scavo concepiti in modo tale che il meccanismo di rimozione arrechi il minimo disturbo al sedimento. La precisione nel posizionamento e la velocità con cui le operazioni saranno condotte, saranno le migliori tecnicamente possibili al fine di limitare i fenomeni di risucchio e turbolenza.



Figura 3-28 Benna ecologica: foto di cantiere.

Scavo a mare

Gli scavi effettuati a mare, in particolare per le operazioni di imbasamento e per la protezione dei fondali del Terminal off-shore, sono effettuati, come per i lavori in laguna, con benne “ecologiche” o “ambientali” chiuse, che garantiscono una minima dispersione di particelle.

Le condotte petrolifere a mare sono posate singolarmente mediante attrezzature particolari che minimizzano la movimentazione dei sedimenti e la creazione di torbidità.

L’attrezzatura che viene utilizzata opera a traino di natanti ancorati, apre il solco di posa agendo come un tradizionale “vomero”, arando cioè il fondale e rivoltando a lato il materiale, in modo tale da ridurre i volumi di scavo e l’impatto sul fondale.

Il reinterro della condotta avviene subito di seguito alla posa mediante barra spianatrice trainata da natanti ancorati sul fondale.

Accorgimenti per evitare la perdita/caduta in acqua di materiale di scavo

Tutte le operazioni di trasferimento del sedimento dalla benna alla betta o al pontone, e da questi alla terraferma, comportano il rischio di spandimenti.

Nel primo caso il rischio di spandimento è scongiurato con la disposizione tassativa che l’operatore apra le benne solo se queste abbiano superato il bordo dello scafo; tale operazione avviene in modo ancora più sicuro con l’eventuale presenza delle panne intorno all’area di scavo.

In prossimità del punto di trasbordo a terra, fra la barca e la banchina, verranno poste delle strutture metalliche (rampe), in grado di evitare lo spandimento di materiale in acqua. Il materiale su esse raccolto nella fase di trasbordo, viene poi rimesso sul natante e quindi fatto cadere in un’area protetta appositamente allestita.

Realizzazione delle isole temporanee

La realizzazione delle isole temporanee in laguna per la posa delle tubazioni prevede il ripristino completo dei luoghi al termine dei lavori. In tal senso, la tecnica di scavo dei canali di accesso, che prevede l’accantonamento del materiale, garantisce la conformità granulometrica e qualitativa del sedimento che verrà reimpresso rispetto alle condizioni *ante operam*.

Possibili effetti di contaminazione dei fondali, con i materiali di riempimento dell’isola artificiale, sono evitati dalla posa di uno strato di tessuto impermeabile tra fondale ed isola.

Posa di inerti

La posa dei massi avverrà con mezzi idonei dotati di dispositivi che portano il materiale sul fondo, evitando che attraversino la colonna d'acqua liberamente, riducendo quindi la formazione di torbidità; tali dispositivi vengono utilizzati per garantire una maggiore precisione di posa, che minimizza quindi la dispersione di materiale sul fondale marino.

Per la realizzazione dell'imbasamento e del nucleo, la posa potrà essere effettuata da mezzi navali attrezzati con tramoggia telescopica che permetterà di procedere ad uno scarico controllato del materiale lapideo, riducendo al minimo la torbidità dell'acqua ed il dilavamento con relativa sospensione di materiale a granulometria più fine.



Figura 3-29 Esempio di fase di posa del nucleo e del mantello della soffolta con i dispositivi antitorbidità che evitano l'attraversamento della colonna d'acqua.

Pali in c.l.s per la realizzazione del pontile petrolifero

Per la realizzazione dei pali di grande diametro, vengono infissi preliminarmente per qualche metro sul fondale delle tubazioni in acciaio (camicia) di diametro maggiore del palo stesso, entro le quali poter effettuare il getto del calcestruzzo in asciutto.

Tale metodologia, ampiamente usata per questo tipo di attività, contrasta la fuoriuscita del materiale cementizio in ambiente marino.

Impianti

Si intende contenere i consumi energetici in fase di realizzazione dell'opera, valutando la possibilità di dotare i cantieri di un sistema alternativo di approvvigionamento dell'energia elettrica basato su un impianto fotovoltaico. Il ricorso alla tecnologia del fotovoltaico consente un notevole risparmio di energia (con benefici in termini di risparmio di combustibile e riduzione dell'inquinamento atmosferico).

Per favorire il controllo e la sicurezza delle aree di cantiere, le aree potrebbero essere illuminate anche di notte. Per mitigare l'impatto del cantiere sul territorio, tenendo conto della particolare natura del luogo, sarà effettuato uno studio dell'impianto di illuminazione con soluzioni che riducano l'inquinamento luminoso (con illuminazione dall'alto verso il basso e l'utilizzo di proiettori muniti di schermature che non producano fenomeni di illuminamento diretto oltre i margini delle aree target).

Decommissioning

Tutte le installazioni provvisorie tengono conto delle esigenze da assolvere, sia per la funzionalità del cantiere che per l'eventuale impatto ambientale che le stesse possono provocare. Si ritiene opportuno, pertanto, prevedere laddove possibile dispositivi mobili, o in ogni caso facilmente rimovibili al termine delle attività, allo scopo di ripristinare con maggiore efficacia lo stato *ante operam*.

3.2.1.2 Misure correttive

Le misure correttive che sono state individuate riguardano specificamente i seguenti fattori perturbativi:

- emissione di gas combustibili e polveri dai mezzi di cantiere;
- emissione di rumore dai mezzi di cantiere;
- torbidità indotta dalle attività di scavo.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per quanto concerne l'emissione di gas combustibili e polveri, a seguito della verifica di superamenti delle soglie normative, potrà essere applicato un rallentamento o la sospensione delle attività per periodi (giorni) necessari al ripristino di condizioni entro i limiti.

Per quanto concerne l'emissione di rumore, a fronte delle attività di monitoraggio delle attività di cantiere, verrà valutata l'opportunità, a seguito di situazioni particolari di criticità (es. superamenti di soglie normative) di:

- inserire barriere antirumore intorno ai cantieri in relazione a disturbi su bersagli sensibili;
- adottare isolamenti acustici specifici di macchinari particolarmente rumorosi, ulteriori rispetto a quanto già stabilito dalle norme.

In caso di verifica di condizioni critiche della torbidità indotta dalle attività di scavo (sia in mare che in laguna), in termini sia areali che temporali del fenomeno, potranno essere applicate misure di gestione che implicano il rallentamento e/o la sospensione dell'attività per ridurre la torbidità e permettere il deposito del risospeso.

In laguna l'esigenza di proteggere l'ambiente circostante durante le fasi di scavo può essere messa in atto con l'installazione di panne anti-torbidità, in grado di ridurre ulteriormente la presenza di materiale in sospensione durante le fasi di distacco della benna dal fondo e di sollevamento.

Tecnologicamente si distinguono:

- le barriere antitorbidità, che schermano completamente il passaggio di fini in sospensione essendo costituite da teli non permeabili;
- le panne filtranti, che hanno una superficie costituita di un geotessile filtrante in grado di offrire minore resistenza alla corrente dell'acqua, pur garantendo l'efficacia sull'arresto delle torbide.

Le panne sono utilizzate, in particolare, durante gli scavi all'interno di aree sensibili e/o per gli scavi di sedimenti particolarmente contaminati.

Tali dispositivi, la cui verticalità è assicurata da galleggianti in alto e da zavorre e ancoraggi in basso, permettono di assicurare la minima dispersione di sedimento sottile all'esterno dell'area di intervento e possono essere spostati e/o aperti solo previa ispezione dell'area, per garantire il ripristino delle normali condizioni di torbidità della colonna d'acqua.

La barriera deve essere quotidianamente ispezionata per verificare l'eventuale presenza di fori, lacerazioni, intagliamenti o altri problemi, in modo da effettuare prontamente le necessarie riparazioni.

Dopo il dragaggio è opportuno attendere un ulteriore tempo addizionale, che va dai 30 minuti alle 12 h in relazione alla granulometria dei sedimenti, prima di rimuovere le panne, in modo da assicurare la sedimentazione delle particelle ancora sospese ed evitarne la dispersione.

3.2.2 Fase di esercizio

Per quanto concerne specificamente la funzione container, va innanzitutto sottolineato che la realizzazione degli interventi di bonifica effettuati nelle aree di sviluppo del terminal a terra in area MonteSyndial costituisce un'azione di mitigazione importante, già avviata alla luce delle progettualità prevista dall'Autorità Portuale di Venezia.

D'altra parte, l'estromissione di gran parte dei traffici petroliferi dalla laguna di Venezia (obiettivo specifico del progetto) rappresenta di per sé un valore mitigativo importante rispetto al rischio di incidente all'interno della laguna.

Per la fase di esercizio, la progettazione ha sviluppato una serie di soluzioni al fine di contenere:

- il carico emissivo del nuovo terminal;
- il rischio di spanti accidentali.

3.2.2.1 Emissioni

Al fine di contenere gli impatti derivanti dall'attività del Terminal Plurimodale Offshore, sono state adottate a livello progettuale e impiantistico le seguenti misure di contenimento delle emissioni, in particolare per quanto concerne le seguenti tematiche:

- impianti di illuminazione;
- impianto trattamento sfiati, per il controllo delle emissioni in atmosfera provocate dall'attività di movimentazione idrocarburi presso il terminal petroli;
- impianti di captazione, raccolta e trattamento acque per la gestione delle acque e degli scarichi presso il terminal;
- soluzioni innovative per il risparmio dell'energia e la salvaguardia della componente atmosferica.

I paragrafi che seguono esplicitano le misure di mitigazione adottate nel corso della progettazione degli impianti sopraccitati.

Illuminazione

Le scelte fatte a livello progettuale per il sistema di illuminazione rispondono a quanto previsto dalla normativa vigente in materia e in particolare dalla Legge Regionale del Veneto n. 17 del 2009.

Le attività e le esigenze operative richiedono condizioni di illuminazione precise a seconda della classificazione delle aree di lavoro e di transito, come previsto dalla normativa, e a garanzia della sicurezza degli ambienti di lavoro.

A salvaguardia dell'ambiente circostante e con lo scopo di contenere gli eventuali impatti ambientali che possono derivare dall'illuminazione artificiale, sono state adottate le seguenti misure:

- l'illuminazione esterna dell'area di lavoro sarà caratterizzata da torri faro a LED e con ottiche specifiche per il tipo di area da illuminare;
- tutti i punti luce saranno opportunamente dimensionati per rispettare le prescrizioni relative al contenimento dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico;
- tutti i materiali utilizzati dovranno possedere elevate caratteristiche di non infiammabilità ed autoestinguenza;
- si adottano riduzioni di flusso e/o spegnimenti programmati nelle ore di minor utilizzo o di assenza di operazioni lavorative, tramite l'installazione di orologi e crepuscolari.

In merito specificamente all'impatto sull'Avifauna, verranno implementate in fase di progettazione successiva le misure di mitigazione proposte, verificandone la compatibilità rispetto alle normative sulla sicurezza in vigore:

- sostituzione delle fonti luminose tradizionali con altre con minor emissioni nello spettro del rosso;
- spegnimento programmato e successiva riaccensione di parte delle sorgenti luminose, peraltro già previste nel progetto;
- limitazione del fascio luminoso che raggiunge la superficie del mare;
- forte riduzione dell'illuminazione nelle notti con intenso flusso migratorio, compatibilmente con le esigenze suddette operative e di sicurezza.

Verrà inoltre studiata l'emissione di richiami di uccelli predatori (es. falco pellegrino) in prossimità degli elementi dell'opera più soggetti ad eventi di collisione da parte degli uccelli (es. torre faro).

Per quanto concerne il terminal container, in area MonteSyndial, il progetto prevede anche la realizzazione di strade pubbliche d'accesso per le quali sarà realizzato un impianto di illuminazione che rispetti le normative vigenti UNI 11248, UNI EN 12464-2, CEI 64-7 e, trovandosi in Veneto, la citata LR 7 agosto 2009 n. 17 per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Per ottemperare a quanto richiesto dalle normative, si installeranno degli apparecchi illuminanti a LED con apposite ottiche stradali atti a ridurre il consumo energetico di oltre l'80%, la manutenzione degli stessi e l'inquinamento luminoso.

L'illuminazione pubblica e le torri faro di piazzale saranno quindi ideate e progettate con l'obiettivo di ottenere un risparmio energetico e un miglioramento dell'efficienza globale di impianto. In particolare, si otterrà una riduzione di emissione di CO₂ grazie all'utilizzo di armature stradali ad emissioni LED che presentano un minore consumo rispetto ad un'armatura stradale classica e un contenimento dell'inquinamento luminoso.

L'illuminazione a LED è già adottata da qualche anno nell'ambito del Porto di Venezia (terminal crocieristico e accessibilità stradale al terminal), nella serie di azioni e *best practices* della strategia "Porto Verde".

Impianti trattamento sfiati

Le emissioni contenenti vapori di idrocarburi sono prodotte presso il terminal petroli a seguito delle seguenti attività:

- durante le fasi di carico della benzina e del gasolio, associate alla fuoriuscita di aria satura di vapori dalle cisterne della nave;
- dal circuito di polmonazione dell'area serbatoi.

In entrambi i casi gli sfiati sono captati e convogliati a trattamento presso un impianto a carboni attivi.

Impianti di gestione delle acque e degli scarichi

Il progetto del Terminal Offshore prevede una gestione separata tra le acque industriali e le acque civili. In entrambi i casi, sono previste una rete di captazione, raccolta e trattamento dedicata, nel rispetto delle caratteristiche del refluo.

Fin dalla fase progettuale, sono quindi state previste delle misure mitigative sia a livello impiantistico che gestionale finalizzate alla minimizzazione degli impatti derivanti dall'utilizzo della risorsa idrica e dagli scarichi provocati dalle attività sul terminal.

Si riportano di seguito le misure adottate sia per le acque industriali che per le acque civili.

Misure mitigative per le acque industriali

Il progetto del terminal petroli prevede di poter raccogliere le acque contaminate da idrocarburi provenienti dalle operazioni di spiazzamento delle pipeline, dal lavaggio delle apparecchiature presenti sul terminal, dal lavaggio delle banchine, le acque di prima pioggia, e convogliarle a opportuni sistemi di stoccaggio e trattamento.

Sono quindi previsti:

- *rete fognaria industriale*: le acque meteoriche di prima pioggia e le acque di lavaggio dei pontili e delle banchine vengono raccolte grazie ad una rete di captazione che si dirama sia nell'area della funzione petroli che nell'area della funzione container, comprese le banchine servizi, e che convoglia le acque industriali ai serbatoi preposti allo stoccaggio di tali acque;
- *raccolta delle acque di spiazzamento pipeline*: su ciascuna pipeline può risultare necessario spiazzare completamente il contenuto mediante acqua industriale: tale operazione può rendersi necessaria in caso di inutilizzo prolungato della linea oppure nelle transizioni tra le operazioni di carico e scarico; sono pertanto previsti sul terminal opportuni serbatoi per lo stoccaggio, prima dell'invio a trattamento;
- *trattamento delle acque industriali*: le acque industriali (acque di prima pioggia, acque di lavaggio pontili, acque di spiazzamento pipeline) vengono, infatti, convogliate a trattamento prima di essere riutilizzate; si prevede un trattamento di disoleatura direttamente sul terminal per recuperare parte dell'acqua industriale destinata alle operazioni di lavaggio.
- *riutilizzo delle acque industriali a fini non potabili*: la fase idrocarbureca separata, a valle del trattamento, insieme con i solidi eventualmente separati, viene stoccata e periodicamente inviata, via bettolina, ai trattamenti a terra; l'acqua depurata invece viene stoccata e riutilizzata per le operazioni di lavaggio delle apparecchiature e dei pontili;

- *sistemi di raccolta e trattamento acque presso l'Isola dei Serbatoi*: le infrastrutture impiantistiche previste presso l'Isola dei Serbatoi trovano ubicazione in un'area già parzialmente occupata e dotata di infrastrutture a destinazione petrolifera; analogamente al Terminal Off-shore, saranno previsti dei serbatoi per la ricezione delle acque di spiazzamento delle pipeline e dei lavaggi delle trappole pig, per lo stoccaggio delle acque prima dell'invio a trattamento che si prevedono presso i servizi già attivi (impianto di trattamento presso la raffineria di Porto Marghera o altri impianti), utilizzando i circuiti o i sistemi già in uso.

Misure mitigative per le acque civili

Analogamente a quanto previsto per le acque industriali, anche per le acque civili è prevista una rete di raccolta e convogliamento dedicata e un sistema di trattamento ad hoc prima dello scarico a mare.

Di seguito, quindi, quanto previsto per la gestione delle acque civili:

- *rete fognaria civile*: l'impianto di rete fognaria civile si diramerà per tutta l'area sia del terminal petroli che del terminal container, si disporranno una o più dorsali con a capo un impianto di depurazione, a alle dorsali si dirameranno le derivazioni agli edifici e agli accosti;
- *trattamento delle acque civili*: la depurazione dei reflui civili verrà realizzata mediante un depuratore a dischi biologici (o equivalente); tale impianto sarà costituito da un sistema di grigliatura ed equalizzazione, da un comparto di ossidazione, dal filtro rotativo a biodischi, dall'unità di stoccaggio e dosaggio chemicals per la pulizia delle membrane.

Soluzioni per il risparmio dell'energia e la salvaguardia della componente atmosferica

Per quanto concerne specificamente la funzione container, il terminal sarà dotato di:

- mezzi di sollevamento di banchina a recupero di energia;
- movimentazioni dei container in banchina con biocarburanti;
- pannellature fotovoltaiche;
- mama vessel.

Sollevamento con recupero di energia

Le recenti innovazioni nel campo della movimentazione dei carichi sospesi prevedono soluzioni orientate al recupero dell'energia cinetica della discesa dei container durante le fasi di carico e scarico.

Comunemente le gru di banchina provvedono a frenare la discesa dei carichi attraverso sistemi a dissipazione di calore, non prevedendo alcun apparato per la gestione dell'energia cinetica, che viene completamente sprecata.

Freni magnetici a recupero di energia permettono invece di restituire, con i dovuti accorgimenti di regolazione delle fasi e tensione, alla rete buona parte dell'energia accumulata nel sollevamento dei carichi.

Tali soluzioni rappresentano delle *best practices* che possono essere attuate nella movimentazione di banchina.

Movimentazione dei container in banchina

Il mezzi stradali per la movimentazione di container all'interno del terminal saranno dotati di motori rispondenti alla direttiva EURO di ultima emissione.

Sarà inoltre possibile l'integrazione del combustibile convenzionale con biocarburanti compatibili con le specifiche tecniche dei motori.

L'avvio in esercizio del Terminal MonteSyndial coinciderà con una maturità del comparto logistico-portuale che potrà prevedere anche soluzioni di trazione ibrida o elettrica per i mezzi che attualmente hanno standard poco performanti in termini ambientali.

Sostanzialmente si potranno raccogliere ed applicare per il Porto di Venezia, in questo nuovo terminal, tutte le soluzioni di *best practices* che in molti porti internazionali stanno vedendo una fase sperimentale

Pannellature fotovoltaiche

Il progetto prevede l'installazione di impianto fotovoltaico. Tale impianto produrrà energia per 25-28 anni dalla sua installazione. Tale scelta comporta molteplici benefici tra i quali il vantaggio delle produzioni in loco che consente di produrre direttamente l'energia nel luogo ove essa viene utilizzata.

La stima dell'impianto tiene in considerazione numerosi fattori, quali: impatto visivo nell'ambiente urbano, impatto ambientale, normativa RES, consumi dell'attività in questione.

Molti di questi fattori hanno portato quindi ad una stima dell'impianto dell'ordine dei 13,5 kWp installati nella copertura dell'edificio adibito ad uffici.

L'impianto sarà totalmente integrato con caratteristiche innovative per ottenere il riconoscimento della direttiva RES, oltre ad essere dimensionato per garantire un buon rapporto produzione/consumi. Inoltre l'impianto sarà dimensionato secondo le richieste del D. Lgs 28/ 11 (direttiva RES) che prevede per un edificio con attività pubblica impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza elettrica, misurata in kWp, pari ad almeno un 80esimo della superficie dell'edificio in pianta al livello del terreno più il 10%.

Mama vessel

A regime è previsto l'impiego di 4 unità navali "mama vessel" ovvero una particolare imbarcazione di tipo LASH o floating on-floating off.

La propulsione scelta per la mama vessel è di tipo elettrico, la nave sarà quindi essenzialmente una centrale elettrica galleggiante in grado di fornire energia a tutti gli impianti di bordo, facendo ricorso alle tecnologie più moderne disponibili e più rispettose dell'ambiente. Poiché è impensabile ad oggi ricorrere all'utilizzo di tecnologie che sfruttino l'energia solare, se non per impianti secondari di bordo, sarà inevitabile pensare ad una produzione di energia di tipo termoelettrico.

In merito ai motori termici di bordo, se da un lato le più recenti normative impongono nelle aree di navigazione più protette l'utilizzo di carburanti meno inquinanti, dall'altro, la tecnologia cerca di introdurre dei metodi primari che intervengano direttamente sulla combustione e dei metodi secondari che intervengano sui gas di scarico riducendo ciò che i metodi primari non sono riusciti a limitare.

Una strada che può apportare un contributo significativo al contenimento delle emissioni è quello di utilizzare un combustibile diverso da quelli oggi comunemente utilizzati. A tal fine, si è scelto il metano come combustibile da utilizzare nella produzione dell'energia elettrica di bordo. Infatti le sue caratteristiche consentono di affermare che nelle emissioni non si hanno SOx, non si hanno praticamente né particolato né polveri sottili, si hanno quantità modeste di NOx ed anche il CO₂ viene considerevolmente ridotto. Le problematiche dovute all'utilizzo del metano, prima fra tutte quella dell'immagazzinamento del combustibile a bordo, saranno risolte dai volumi ridotti utili per tratte brevi, con frequenti soste in banchina e, quindi, dalla non necessaria grande autonomia di navigazione. Anche la combustione dual-fuel potrà essere considerata, riservando sempre comunque la combustione a gas al tratto di navigazione in laguna. Si specifica inoltre che, essendo i motori termici di bordo adibiti solo alla produzione dell'energia elettrica, essi sono utilizzati nelle condizioni migliori lavorando sempre a regime costante.

Con le mama vessel il numero di rimorchiatori, del tipo spintore, è ridotto al minimo in quanto sono richiesti esclusivamente per garantire la sicurezza in fase di sbarco/imbarco delle chiatte.

3.2.2.2 Spanti

Per quanto riguarda gli spanti di idrocarburi, sono state predisposte fin dalla fase progettuale delle misure di prevenzione sia tecniche che gestionali.

Analogamente sono state previste delle misure di mitigazione atte a contenere, nel caso non si sia riusciti ad evitare lo spanto, il danno ambientale o alle persone che ne può conseguire.

A tal fine sono state previste delle misure mitigative per intervenire opportunamente dove si verifica lo spanto. Tali misure sono di seguito indicate:

- Piano di Gestione delle Emergenze atto a limitare le conseguenze dell'eventuale danno.
Il Piano, sviluppato sulla base della normativa antinquinamento vigente e delle ordinanze antinquinamento emesse dalle Capitanerie di Porto competenti, prevedrà la disponibilità sul terminal di un sistema antinquinamento in termini di dotazioni, strutture organizzative e operative, in grado di rispondere ad un incidente con spanti fino a 1000 t.
- Impianto contenimento e raccolta spanti;
Tale impianto è costituito da panne galleggianti, avvolte su naspi mobili, normalmente collocati in due aree distinte dai due lati di ogni accosto, in grado di circondare le navi all'ormeggio. La dotazione si completa di skimmers galleggianti per recupero spanti all'interno o all'esterno dell'area confinata e prevede il recupero degli spanti racchiusi dalle panne e l'invio a stoccaggio per essere poi trattati come acque industriali.

Nel caso di spanti che si verificassero in mare aperto, in particolare in conseguenza della rottura di condotte, il terminal è dotato delle seguenti misure tecniche di intervento e mitigazione dello spanto:

- due container completamente equipaggiati di sistemi di antinquinamento per il contenimento degli spanti fino a 1000 t. I container sono presenti sul terminal, opportunamente ubicati in modo da essere agevolmente caricati in qualsiasi momento sui mezzi navali addetti all'intervento (supply vessel e mezzi di recupero);
- clampe di bloccaggio, per l'eventuale contenimento di perdite a seguito di danneggiamenti accidentali delle condotte.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Si citano di seguito misure tecniche e gestionali adottate al fine di prevenire gli eventuali spanti accidentali di idrocarburi nell'area del Terminal Offshore durante le normali operazioni:

- adozione di un piano di gestione del terminal finalizzato alla prevenzione dei rischi;
- adozione di un piano di gestione del terminal che stabilisca le modalità di accesso, ormeggio e movimentazione dei prodotti e i relativi limiti operativi;
- assistenza di rimorchiatori alle manovre di avvicinamento al terminal;
- impiego di rimorchiatori, piloti e ormeggiatori portuali per le manovre di accosto alle banchine;
- disponibilità di un team dedicato alla gestione e controllo del terminal (ormeggiatori, addetti ai servizi antincendio, addetti alle operazioni a terra, ecc), adeguatamente formato e sottoposto a periodiche attività di addestramento.

Inoltre, al fine di prevenire le cause di rottura delle condotte, sono state previste una serie di misure di prevenzione sia di tipo tecnico che gestionale.

Le misure di prevenzione di tipo tecnico sono:

- adozione di un piano di monitoraggio/test delle condotte a mare mediante pig di misura, con frequenza adeguata a minimizzare la possibilità di rilasci per corrosione, difetti etc.;
- installazione di valvole di intercettazione delle tubazioni a comando remoto e studio della relativa localizzazione e tempi di intervento/chiusura delle stesse, al fine di minimizzare le conseguenze dei possibili rilasci;
- progettazione di sistemi di protezione nel passaggio delle condotte a terra tale da minimizzare il rischio di rotture anche accidentali e contenere eventuali spanti.

Le misure di prevenzione di tipo gestionale sono:

- definizione di adeguate misure operative in caso di interventi di manutenzione su altre condotte dello stesso fascio, ad evitare il rischio di accidentali danneggiamenti delle tubazioni adiacenti;
- adozione di procedure di test e manutenzione periodica di tutte le attrezzature impiegate al terminal, atte a minimizzare il rischio di avarie, usura e/o danneggiamenti;
- predisposizione di un sistema di monitoraggio e controllo in continuo delle operazioni di movimentazione dei prodotti, anche attraverso l'impiego di misuratori di pressione e portata alle due estremità delle linee, per identificare tempestivamente eventuali perdite dalle tubazioni e attuare le misure di contenimento.

3.3 DURATA DELL'INTERVENTO (CRONOPROGRAMMA)

Si riporta di seguito il cronoprogramma dell'intervento, il cui completamento è previsto entro sette anni dall'avvio delle opere.

Per quanto concerne il progetto del terminal MonteSyndial ad oggi non è stato ancora definito il cronoprogramma degli interventi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

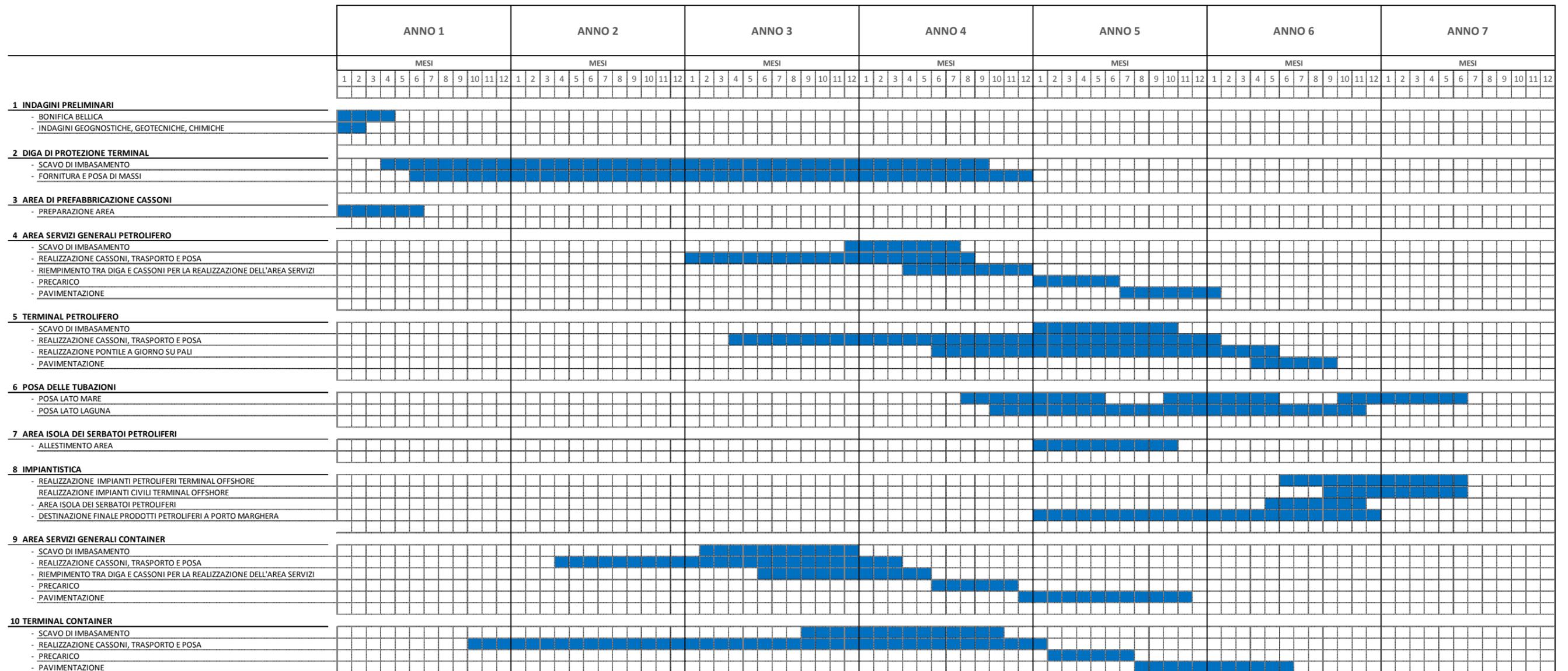


Figura 3-30 Cronoprogramma.

3.4 UTILIZZO DELLE RISORSE PRIMARIE

Nel presente paragrafo vengono illustrati unitariamente i seguenti aspetti, richiesti dal punto 4 (*Fase 2*) dell'allegato A alla DGR Veneto n. 3173 del 10.10.2006:

- a. utilizzo delle risorse primarie;
- b. fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali;
- c. emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso;
- d. alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo (escavazioni, deposito materiali, ...).

La trattazione dei punti di cui sopra si sviluppa analizzando le azioni degli interventi previsti dal progetto (descritti al par. 3.1) e le conseguenti interferenze sulle componenti ambientali.

Le azioni di progetto di cui si verificherà la possibile incidenza sui siti Natura 2000 saranno intese sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio.

Non è prevista invece una fase di dismissione, data la tipologia dell'opera e soprattutto in considerazione della sua lunga durata.

3.4.1 A. Utilizzo delle risorse primarie

Materiali

Durante la realizzazione dell'opera sarà necessario reperire il materiale per la costruzione del terminal, materiali che proverranno da aree al di fuori della rete Natura 2000.

Per la realizzazione della diga, i massi vengono forniti e trasportati via mare da cave in Istria autorizzate.

Per quanto concerne gli inerti e le sabbie per il calcestruzzo verranno utilizzati i siti di cava già autorizzati in territorio veneto. Ad oggi la disponibilità di cave di prestito e/o di siti di reperimento del materiale necessario, già autorizzati, è sufficiente a supportare la domanda.

Le sabbie per gli imbasamenti o per i riempimenti si prevede possano essere fornite dalla Tunisia.

Nella successiva figura il riepilogo dei materiali utilizzati e delle provenienze.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

12-REL-001

Rev.02

Tabella 3-1 Riepilogo del bilanciamento delle terre.

QUANTITA'	SCAVO	FORNITURA			MATERIALE A DISPOSIZIONE DA UTILIZZARE PER:							DISCARICA	RIMANENZA		
		Croazia	Cave Treviso	Tunisia	terminal OffShore	manufatto scatolare	a mare	litorale	ripristino isole	riempim. isole provv.	riempim. a terra			barena	
DIGA															
Scavo per imbasamento	mc 250.000	mc 250.000			mc 250.000										
Sasso	t 24.950.000	t 24.950.000													
TERMINAL CONTAINERS															
Banchina															
Scavo per imbasamento	mc 275.000	mc 275.000			mc 275.000										
Pietrame per imbasamento	t 1.000.000	t 1.000.000													
Cassoni prefabbricati	mc 240.000		mc 189.250												
Materiale riempim.cassoni	mc 850.000			mc 850.000											
Materiale riempim.banchina	mc 6.300.000			mc 6.300.000											
Area Servizi															
Scavo per imbasamento	mc 88.000	mc 88.000			mc 88.000										
Pietrame per imbasamento	t 200.000	t 200.000													
Cassoni prefabbr.	mc 90.000		mc 70.900												
Materiale riempim.cassoni	mc 150.000			mc 150.000											
Materiale riempim.banchina	mc 3.600.000			mc 3.600.000											
TERMINAL PETROLIFERO															
Area Servizi															
Scavo per imbasamento	mc 40.000	mc 40.000			mc 40.000										
Pietrame per imbasamento	t 100.000	t 100.000													
Cassoni prefabbricati	mc 58.000		mc 45.750												
Materiale riempim.cassoni	mc 220.000			mc 220.000											
Materiale riempim.banchina	mc 1.100.000			mc 1.100.000											
Pontili in cls															
Pontili a giorno	mc 2.250		mc 1.800												
Pali di fondazione	mc 1.660		mc 1.330												
POSA A MARE DELLE TUBAZIONI PETROLIFERE															
Manufatto scatolare per protezione tubazioni (in prossimità del Terminal)															
Scavo per imbasamento	mc 300.000	mc 300.000				mc 300.000									
Cassoni prefabbricati	mc 37.240		mc 29.800												
Posa tubazioni da manufatto scatolare a qt.-4m															
Realizzazione di trincea	mc 1.000.000	mc 1.000.000					mc 1.000.000								
Posa tubazioni da litorale a qt.-4m															
Scavo	mc 90.000	mc 90.000						mc 90.000							
Realizzazione piarda	mc 44.800		mc 44.800		mc 39.500							mc 9.900			
POSA IN LAGUNA DELLE TUBAZIONI PETROLIFERE															
Teleguidate															
Scavo per canali e isole	mc 12.500	mc 12.500						mc 12.500							
Smarino dalle perforazioni	mc 25.835	mc 25.835							mc 12.918			mc 12.918			
Riempimento isole provvisorie	mc 51.562		mc 51.562									mc 24.800	mc 39.680		
COLLEGAMENTO CON GLI IMPIANTI A TERRA															
Microtunneling Canale Malmocco	mc 3.700	mc 3.700										mc 2.110	mc 1.950		
Collegamento a terra	mc 27.000	mc 27.000								mc 24.000		mc 6.000			
mc 2.112.035		t 26.250.000	mc 435.192	mc 12.220.000	mc 692.500	mc 300.000	mc 1.000.000	mc 90.000	mc 12.500	mc 12.918	mc 24.000	mc 2.110	mc 55.568	mc 39.680	
a detrarre il volume reimpiegato nel Terminal					mc - 692.500										
volume complessivo					mc 11.527.500	volume di materiale di reimpiego					mc 2.131.918				

Suolo

In ambito lagunare e marino la superficie occupata temporaneamente riguarda le isole temporanee per la posa della teleguidata e i tratti di canali che verranno scavati.

Il progetto prevede, in fase di esercizio, un'occupazione permanente di un'area molto limitata in laguna, in corrispondenza dell'isola temporanea n.2 (pari a circa ca. 50 m²), dove saranno posizionati i pozzetti di ispezione delle tubazioni.

Per quanto concerne l'occupazione di suolo terrestre, questa interesserà aree esterne ai siti Natura 2000.

3.4.2 B. Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e della rete infrastrutturale

Fase di costruzione

Viabilità

Come descritto al par. 3.1.3, per la posa delle pipeline in laguna, nel caso in cui le quote non raggiungano il minimo consentito, verrà realizzato un canale di servizio temporaneo. Gli scavi previsti per raggiungere i siti provvisori sono lunghi rispettivamente:

- circa 300 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 2;
- circa 200 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 3;
- circa 275 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 6.

Traffico

In fase di costruzione, il progetto considera la località di Fusina sia come punto di arrivo dei mezzi/materiali provenienti dalla terraferma che come punto di partenza/arrivo delle imbarcazioni verso i cantieri lagunari e/o marini.

Questo sito si presta, per la sua logistica, allo sviluppo di attività legate alle esigenze di cantiere, in quanto è di facile accesso sia terrestre che marino: situata lungo il Canale Malamocco-Marghera permette, con un breve tragitto lungo i canali navigabili, di oltrepassare la bocca di Malamocco e raggiungere il mare Adriatico.

I tempi di percorrenza sono stati valutati in base ai criteri di carattere generale riguardanti la navigazione, considerando la diversità del moto ondoso proprio della laguna di Venezia, un ambiente chiuso e al riparo dalle forti correnti marine, rispetto al mare aperto.

In particolare, sono stati applicati tempi di incidenza maggiori se applicati per la navigazione a mare rispetto a quelli lagunari, in quanto le condizioni di moto ondoso e meteo-marine sono più svantaggiose in ambiente marino che in quello lagunare.

A seguire si riportano schemi esplicativi dei piani di navigazione e le tempistiche per le attività di costruzione e di posa dei cassoni per il Terminal Off-shore e per le attività di costruzione e posa del fascio tubiero a mare ed in laguna.

Nella Figura 3-31 è rappresentato il piano di navigazione per le attività di costruzione e posa dei cassoni e vengono evidenziati la lunghezza del tracciato acqueo e i tempi medi di percorrenza nei vari tratti. In particolare, durante la fase:

- di costruzione dei cassoni per il Terminal, posta in area di cantiere sita in prossimità della Bocca di Malamocco (area Sincrolift) in località di Santa Maria del Mare, attualmente utilizzata per la costruzione dei cassoni del Sistema MOSE³: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei materiali nel tratto Fusina-Malamocco (*tratto misto laguna mare*). La costruzione dei cassoni è prevista nel cantiere oggi utilizzato per le barriere del Sistema MOSE al fine di evitare la costruzione di un nuovo sito a ciò adibito.
- di trasporto dei cassoni: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei cassoni nel tratto Malamocco-Terminal (*tratto esclusivamente a mare*);
- di posa dei cassoni: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale nel tratto Fusina-Terminal (*tratto misto laguna mare*).

Inoltre, nella Figura 3-31 è stata inserita la durata complessiva dei lavori suddivisa per area petrolifera e containers, oltre che la frequenza delle navi per l'approvvigionamento delle materie prime al cantiere e per il trasporto dei cassoni.

³ La costruzione dei cassoni è prevista nel cantiere oggi utilizzato per le barriere del Sistema MOSE al fine di evitare la costruzione di un nuovo sito a ciò adibito

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

durata dei lavori (mesi)	
area servizi petrolifero	20
terminal petrolifero	34
area servizi containers	24
terminal containers	40

frequenza approvvigionamento materie prime al cantiere (Syncrolift)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero	1096	182,7	4	731	2,6	1900
Terminal Containers	1536	256	4	1024	2,6	2662

frequenza trasporto cassoni				
	n.cassoni /sett.	tot. cassoni	h/trasp. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero <i>Area Servizi + Terminal</i>	2	24	4	96
Terminal Containers <i>Area Servizi + Terminal</i>	2	110	4	440

Figura 3-31 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina- Malamocco per l'approvvigionamento dei materiali per la costruzione dei cassoni in area di prefabbricazione cassoni nella Bocca di Malamocco; tratto Malamocco-Terminal per il trasporto dei cassoni, tratto Fusina-Terminal per il trasporto del personale.

Nella Figura 3-32 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di realizzazione degli impianti petroliferi e civili nel Terminal off-shore. Nella figura vengono indicati la lunghezza del tracciato e il tempo medio di percorrenza delle imbarcazioni per il trasporto del personale e dei materiali. Inoltre, è fornita anche la durata complessiva dei lavori e la frequenza delle navi per l'approvvigionamento delle materie prime.

durata dei lavori (mesi)	
impianti petrolifero	13
impianti civili	10
finiture area petrolifera	13
finiture area containers	23

frequenza approvvigionamento materie prime al cantiere (Syncrolift)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero	312	52	1	52	6	312
Impianti civili	240	40	1	40	6	240

Figura 3-32 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina-Terminal per la realizzazione degli impianti petroliferi e civili in Terminal Off-shore.

Nella Figura 3-33 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di approvvigionamento delle tubazioni. Nella figura è stata inserita la frequenza delle navi per il trasporto delle tubazioni stesse e la durata dei lavori. Per il piano di navigazione si precisa che:

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

- per la posa a mare da quota 0 a -4.00 m in area arenile: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei materiali nel tratto Fusina-Malamocco (*tratto misto laguna mare*);
- per la posa a mare da quota -4.00 al Terminal Off-shore nell'area a mare: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto delle tubazioni alla nave posa tubi, nel tratto Fusina-ley-barge (*tratto misto laguna mare*).

durata dei lavori (mesi)	frequenza approvvigionamento materie prime (tubi)					
27	da Progr. Lav.		n.pont./	tot.	h/pont.	h. tot
	gg	sett.	sett	pontoni	a/r	
	648	108	0,5	54	4,3	232
	Tubazioni					

Figura 3-33 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina-cantiere litorale Malamocco per l'approvvigionamento delle tubazioni petrolifere da posare a mare.

Infine, nella Figura 3-34 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di approvvigionamento dei materiali alle isole provvisorie in laguna (isole n. 2-3-4-5-6 e Isola Petroli) e a mare (cantiere litorale Malamocco), con i relativi tracciati, lunghezze e tempi medi di percorrenza. Le attività riguardano principalmente il trasporto materiali (palancole, materiale per riempimenti, tubazioni, attrezzature per la teleguidata) con imbarcazioni piccole/medie ed il trasporto del personale con imbarcazioni piccole. Inoltre è stata inserita la frequenza di navi per l'approvvigionamento delle materie prime e la durata dei lavori.

Non è stata rappresentato il piano di navigazione per la posa dei massi costituenti la diga foranea, in quanto si utilizzano navi provenienti dalla Croazia che avranno una frequenza pari a circa 4 navi giornaliere; se, oltre alla fase di posa, si considera l'approvvigionamento dei massi (carico in banchina, trasporto, scarico e viaggio di ritorno) stimato in 3 giorni, ogni giorno saranno attive 12 navi per lo svolgimento delle attività considerate.

durata dei lavori (mesi)	frequenza approvvigionamento materie prime per costruzione isole					
26	da Progr. Lav.		n.pont./	tot.	h/pont.	h. tot
	gg	sett.	sett	pontoni	a/r	
	120	20	2	40	1,7	68
	Isole provvisorie					
	frequenza approvvigionamento materie prime (tubi)					
	da Progr. Lav.		n.pont./	tot.	h/pont.	h. tot
	gg	sett.	sett	pontoni	a/r	
	408	68	5	340	1,5	510
	Isole provvisorie					

Figura 3-34 Schema del Piano di Navigazione: tratti per la realizzazione delle varie isole provvisorie, lato mare e per le isole n.2-3-4-5-6-isola Serbatoi.

Fase di esercizio

Viabilità

Il progetto non prevede interventi sulla viabilità; considera infatti come riferimento il nuovo nodo viario di Malcontenta, che rientra nei progetti viari relativi all'Accordo di Programma Moranzani e che si ritiene concluso entro il 2019, cioè sicuramente prima dell'entrata in esercizio del Terminal Off-shore in esame, come dichiarato dal cronoprogramma il cronoprogramma delle attività della gestione commissariale (Fonte: "L'attività commissariale 2004-20012"- www.ccpv.it).

Traffico

Il progetto prevede una riduzione del traffico petrolifero in laguna ed un aumento del traffico navale e terrestre dovuto all'attività di trasporto dei container, sia di tipo convenzionale sia tramite *mama vessel*, dal terminal offshore al terminal MonteSyndial di Porto Marghera.

Lo scenario di progetto tiene conto del traffico lagunare e terrestre indotto dal Terminal Autostrade del Mare.

La quantificazione di tale traffico è riportata nella tabella di par. 3.1.5 (pag. 38 di 264).

3.4.3 C. Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori e inquinamento luminoso

Per la fase di costruzione ed esercizio sono state fatte le seguenti valutazioni approfondite sul carico emissivo:

- emissioni di gas combustibili e polveri e rumore dai mezzi di cantiere ed emissioni di inquinanti e rumore da traffico navale e terrestre in fase di esercizio (si vedano allegato 1 e allegato 2).

Per quanto concerne gli scarichi idrici e i rifiuti, le misure progettuali di attenuazione (di cui al par. 3.2) consentono di ritenere trascurabile il contributo di tali aspetti.

Il progetto prevede nuovi impianti di illuminazione, i cui effetti verranno opportunamente valutati.

3.4.4 D. Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo (escavazioni, deposito materiali, ...)

Sulla base del percorso informativo di cui ai paragrafi precedenti, il progetto può determinare:

in fase di costruzione

- alterazioni della qualità dell'aria e del clima acustico dovuto alle emissioni di gas combustibili e polveri e rumore dai mezzi di cantiere (si vedano allegato 1 e allegato 2);
- torbidità indotta dagli scavi (si veda allegato 3 per approfondimenti);
- occupazione di fondale (isole temporanee e scavo dei canali di accesso).

Per quanto concerne le possibili alterazioni indotte dalla movimentazione dei mezzi per il trasporto di persone e materiali alle aree di cantiere, la quantificazione prodotta al par. 3.4.2 dimostra che:

- La fase di costruzione della diga foranea comporta l'approvvigionamento diretto tramite nave dalla Croazia. Per questa fase di approvvigionamento non si ritiene possano esservi interferenze determinate dal traffico indotto. Si tratta infatti di un traffico che opera in mare aperto su rotte navigabili e su fondali adeguati, come il traffico commerciale che già è presente al largo della costa (in avvicinamento alle bocche di porto di Malamocco e Lido (in media 15/giorno, dati anno 2011, dati APV).
- La fase di costruzione dei cassoni e relativo trasporto nell'area di posa al Terminal Off-shore, per quanto concerne la movimentazione di materiali e persone, non determina impatti.

Ciò in considerazione della esperienza in corso nel medesimo cantiere a Santa Maria del Mare, che sta lavorando per la costruzione dei cassoni del Sistema MOSE. In particolare ci si riferisce ai risultati dei monitoraggi ai cantieri del Sistema MOSE, che non hanno rilevato e non rilevano tuttora criticità ambientali ("Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto" - Studio B.6.72 dalla fase I alla fase VIII, 2004-2012, Magistrato alle Acque di Venezia).

Il piano di navigazione del progetto in esame, inoltre, riferisce per questo cantiere una frequenza di navi di massimo 4 alla settimana per gli approvvigionamenti e i trasporti al cantiere per la costruzione dei cassoni.

Tali frequenze, oltre alla tipologia di imbarcazioni da trasporto e da lavoro (tipicamente pontoni) già in uso per i cantieri del Sistema MOSE e normalmente utilizzati in laguna e in ambito costiero, non sono significative rispetto ai traffici già in essere lungo i canali di grande navigazione lagunari (canale Malamocco-Marghera) e lungo le rotte marine che verranno percorse (in avvicinamento e in uscita dalla bocca di porto di Malamocco); sono infatti in

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

media 11/giorno le navi commerciali che attraccano al Porto di Venezia, attraverso la bocca di porto di Malamocco (dati anno 2011, APV).

- Il traffico indotto dalla fase di cantiere, oltre al trasporto delle persone, come si può notare dalle figure, si riduce ulteriormente (massimo 1 pontone alla settimana) per la fase di costruzione degli impianti e delle finiture e la posa delle tubazioni del terminal off-shore.

A ciò si aggiunge la velocità ridotta delle imbarcazioni in laguna per i vigenti limiti di velocità, introdotti per limitare il moto ondoso (in canale Malamocco-Marghera il limite è fissato in 20 km/h) e in generale per la tipologia stessa delle imbarcazioni che non consentono il raggiungimento di velocità elevate (massimo 8 kn, cioè circa 15 km/h)⁴.

- La fase di costruzione relativa alla posa in teleguidata delle tubazioni in laguna risulta più delicata, in quanto il trasporto viene effettuato anche in canali navigabili esistenti interni al bacino centrale lagunare.

In tali canali il limite di velocità è variabile tra gli 11 km/h e i 5 km/h, cioè nel range dalla velocità del motopontone.

Inoltre, la frequenza giornaliera di movimentazione di motopontoni in tale fase (circa 1 al giorno, massimo 2 al giorno nel caso di approvvigionamento anche dei tubi) appare trascurabile.

Si ritiene, pertanto, che durante la fase di costruzione la movimentazione via laguna e mare di personale e materiali non sia in grado di generare alterazioni.

in fase di esercizio

- alterazioni della qualità dell'aria e del clima acustico dovuto ad emissioni di inquinanti e rumore da traffico navale e terrestre (si vedano allegato 1 e allegato 2);
- effetti sulla morfologia lagunare determinati dall'aumento del moto ondoso generato dal traffico navale in laguna (vedi allegato 4);
- occupazione di suolo e fondali delle nuove opere.

In riferimento alle misure progettuali di attenuazione adottate (rif. par. 3.2.2.2), per quanto riguarda la possibilità di spandimento di idrocarburi, a causa di eventi accidentali straordinari, sulla base dei

⁴ Escludendo i traghetti moderni che superano i 30 nodi, ossia circa 55 km/h, si consideri che un traghetto generalmente viaggia da 16 a 20 nodi, quindi da 30 a 38 km/h., una nave da crociera circa 22 nodi, ossia 40 km/h, una petroliera circa 16 nodi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

risultati dell'Analisi di rischio ed in considerazione del suddetto previsto Piano di Gestione delle Emergenze, si evidenzia per il tema in questione quanto segue.

Per quanto riguarda l'ambito marino, l'analisi di rischio ha evidenziato come il rischio legato ad eventi che comportano spandimenti di idrocarburi rientri, per tutti gli scenari incidentali analizzati, nell'area di accettabilità delle matrici di valutazione, come effetto combinato dell'intensità dell'evento e della sua frequenza di accadimento. Come risulta dalla suddetta analisi di rischio, gli eventi che possono causare spandimenti in mare aperto sono considerati eventi non attesi nella vita della struttura. Ad ogni modo gli approfondimenti sviluppati in sede di SIA su eventi con probabilità compresa tra 10^{-4} e 10^{-5} hanno evidenziato la trascurabilità degli effetti sugli ambienti litoranei e marini, visti anche i limitati quantitativi in gioco e le misure di contenimento attivabili, previsti nel Piano di Gestione delle Emergenze.

Per quanto riguarda l'ambito lagunare, la realizzazione del progetto elimina il rischio di incidenti navali che coinvolgono greggio, benzina e gasolio e riduce di quasi un ordine di grandezza l'attuale rischio legato al traffico petrolifero. Le nuove condotte interrato a -30 m riducono, inoltre, il rischio attuale legato all'esercizio della condotta da Porto S. Leonardo, che verrà dismessa. Gli habitat e le specie lagunari traggono, quindi, un importante beneficio dalla realizzazione del terminal.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

3.5 DISTANZA DAI SITI NATURA 2000

L'area di intervento verrà ad interessare in maniera diretta alcuni siti Natura 2000 lagunari ed indirettamente altri siti marini e costieri (Figura 3-35 e Tabella 3-2).

Tabella 3-2 Siti Natura 2000 presenti entro 20 km dal sito di progetto (terminal offshore).

SITI	DISTANZA IN KM DALL'AREA DI INTERVENTO
ZPS IT3250046 Laguna di Venezia	Interno al sito
SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia	Interno al sito
SIC IT3250031 Laguna superiore di Venezia	Ca. 2.5
SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei	Ca. 750 m
SIC IT3250047 Tegnue di Chioggia	Ca. 2.9 km
SIC IT3250048 Tegnue di Porto Falconera	Ca. 46 km
SIC/ZPS IT3250003 Penisola del Cavallino: biotopi litoranei	Ca. 9.4
SIC IT3250034 Dune residue del Bacucco	Ca. 17.3
SIC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	Ca. 18.2
ZPS IT3270023 Delta del Po	Ca. 18.2

Data la distanza del Sito Natura 2000 SIC IT3250048 Tegnue di Porto Falconera (ca. 46 km) e la sua posizione settentrionale rispetto all'area di progetto in una zona posta a nord della principale corrente litoranea che corre parallela alla costa verso sud, si possono escludere a priori incidenze negative su questo sito. Parimenti, per motivazioni di collocazione geografica rispetto alle aree interessate direttamente dal tracciato, nonché come conseguenza delle caratteristiche idrodinamiche lagunari, si possono escludere a priori incidenze negative a carico del sito SIC IT3250031 "Laguna superiore di Venezia".

L'individuazione dei Siti Natura 2000 su cui verrà effettivamente valutata la possibile incidenza dei diversi fattori perturbativi (quindi l'area di analisi) verrà invece effettuata nel capitolo successivo.

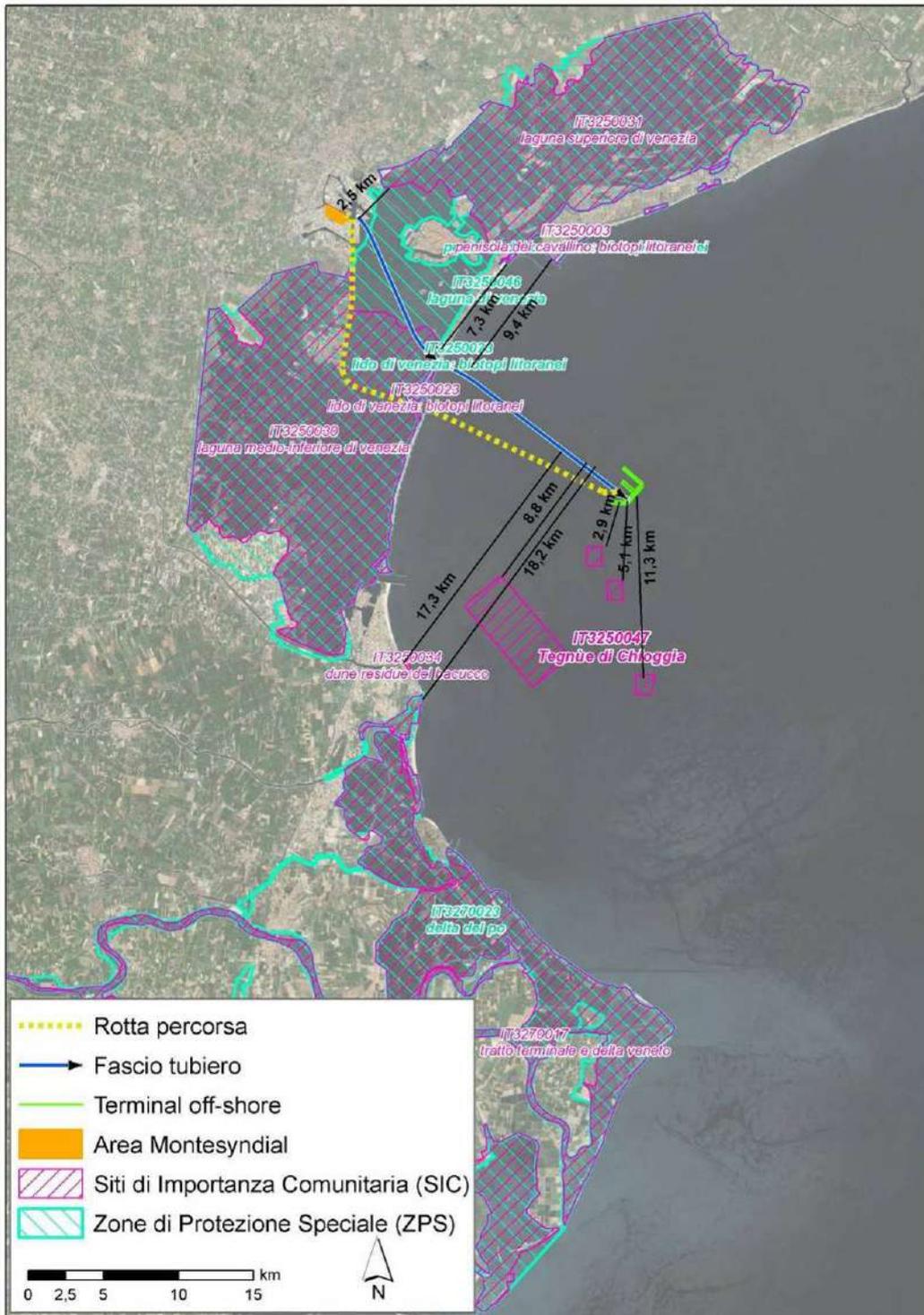


Figura 3-35 Distanza dei Siti Natura 2000 localizzati nei pressi dell'area d'intervento.

3.6 PIANI O PROGETTI CHE POSSONO AVERE EFFETTI CONGIUNTI

Il contesto territoriale di riferimento tiene conto di una serie di interventi nei seguenti ambiti:

- portualità:
 - Terminal Autostrade del Mare;
 - interventi di escavo dei canali portuali, promossi dal Commissario Delegato per l’Emergenza Socio Economico Ambientale relativa ai Canali Portuali di Grande Navigazione della laguna di Venezia;
- viabilità e trasporti:
 - riorganizzazione della viabilità nelle aree di competenza dell’Autorità Portuale di Venezia;
 - interventi sulla viabilità promossi dall’Accordo di Programma Moranzani⁵;
 - Passante di Mestre;
- salvaguardia della laguna di Venezia:
 - il Progetto Integrato Fusina (PIF), tra gli interventi previsti dal Piano Direttore 2000 ed attuati dalla Regione del Veneto;
 - gli interventi del Magistrato alle Acque di Venezia, previsti dal Piano generale degli interventi, riguardanti specificatamente:
 - il Sistema MOSE;
 - gli interventi di recupero morfologico della laguna;
 - gli interventi a difesa dei litorali;
- gli interventi di bonifica e messa in sicurezza effettuati nell’ambito della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (ex DM Ambiente 23.02.2002 e ss.mm.ii.).

⁵ Accordo di Programma Moranzani: Accordo di Programma per la gestione dei sedimenti di dragaggio dei canali di grande navigazione e la riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell’area di Venezia-Malcontenta-Marghera”, firmato il 31.03.08.

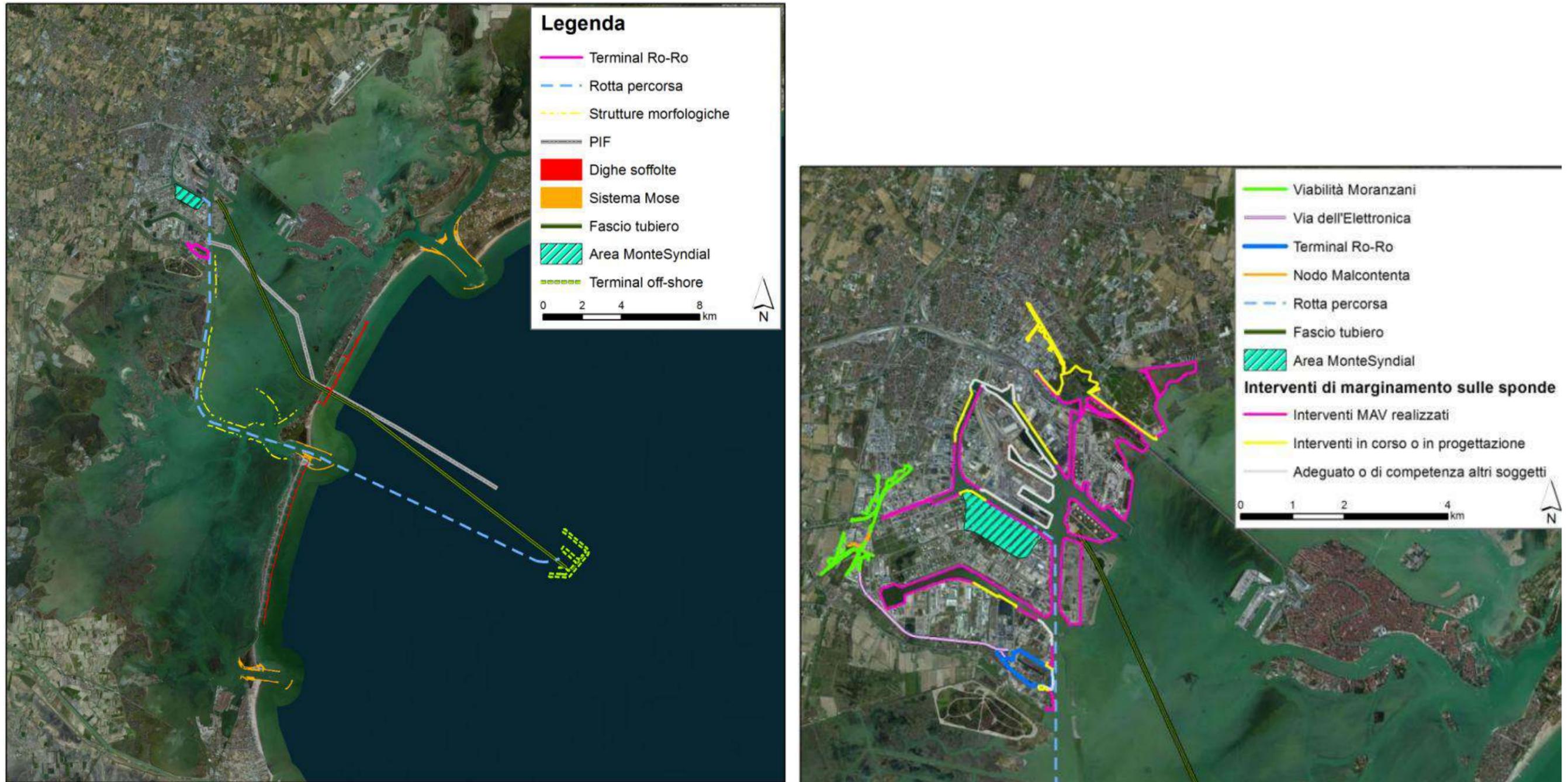


Figura 3-36 Contesto territoriale di riferimento.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Dato il contesto di area vasta sopra descritto, tutte le interferenze individuate sono analizzate tenendo conto degli interventi previsti ed approvati nel territorio considerato, che possono determinare effetti cumulativi sull'ambiente.

In fase di costruzione:

- le attività di costruzione del Terminal Off-shore per le parti a mare e in laguna saranno verosimilmente avviate alla chiusura dei lavori sul Sistema MOSE (prevista per l'anno 2016), per cui non si ravvedono interferenze rispetto ai cantieri, considerando inoltre che già ad oggi sono state realizzate la maggior parte delle opere civili;
- il cantiere oggi attivo a Malamocco per la realizzazione dei cassoni del Sistema MOSE, sarà utilizzato anche per il Terminal Off-shore, così da ottimizzare tempi e modalità della fase di costruzione ed evitare la costruzione di un nuovo sito a ciò adibito;
- le opere di difesa del litorale del Lido, in particolare le protezioni sommerse (soffolte), verranno solo temporaneamente interferite nella sezione di attraversamento del fascio tubiero, per poi essere ripristinate;
- il Progetto Integrato Fusina (PIF), in particolare le condotte in laguna e a mare, non interferisce direttamente con il progetto in esame, pur avendo effetti sinergici rispetto agli obiettivi comuni di salvaguardia della laguna di Venezia.

In fase di esercizio:

- il Terminal Off-shore si ritiene sarà operativo a opere mobili (Sistema MOSE) funzionanti, per cui il Sistema MOSE risulta incluso nel sistema di area vasta degli scenari di sviluppo;
- le previsioni del Piano Morfologico vigente, confermate dall'aggiornamento del Piano ad oggi sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica, e soprattutto gli interventi previsti lungo il canale Malamocco-Marghera, sono divenute parte integrante delle misure di mitigazione che si sono verificate necessarie nella presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, per minimizzare l'impatto determinato dal moto ondoso da traffico navale negli scenari di sviluppo; di tale intervento tiene conto la valutazione di incidenza, coerentemente agli scenari di sviluppo illustrati al par. 3.1.5;
- le attività connesse alla perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale rappresentano per il progetto in esame una condizione determinante, in quanto introducono per le aree a terra obblighi e procedure in merito alla bonifica dei suoli prima della loro variazione di destinazione d'uso; queste procedure sono state seguite per l'area MonteSyndial, per la quale ad oggi sono in corso le bonifiche dei suoli e delle falde, mentre per l'Isola dei Serbatoi, di proprietà dell'ENI, esiste un progetto di bonifica delle falde, ritenuto approvabile in sede di Conferenza di Servizi

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Decisoria del 15.11.2012 (cfr. Decreto Direttoriale MATTM n. 4004 /TRI/DI/B del 27.12.2012) e si sta avviando la discussione in Conferenza di Servizi del Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei suoli; va peraltro considerato che le opere di marginamento delle sponde dell'area di Porto Marghera, in fase di completamento, completata per l'isola dei Serbatoi, costituiscono un'infrastruttura che garantisce l'assenza di contaminazione della laguna di Venezia da parte delle terre e delle acque di falda inquinate dell'area di Porto Marghera;

- in tal senso, possono determinare effetti cumulativi gli interventi del contesto territoriale che si sviluppano negli ambiti della portualità e della viabilità e trasporti.

I contributi congiunti di tali progetti sono tenuti in conto in tutte le valutazioni in quanto, come riportato al par. 3.1.5, sono inclusi negli scenari di sviluppo del terminal.

3.7 INDICAZIONI DERIVANTI DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Vengono qui sintetizzati i risultati dell'analisi dei contenuti e degli obiettivi degli strumenti di pianificazione di interesse, con particolare riferimento a quelli che, per la tipologia, l'ubicazione e le caratteristiche dell'impianto proposto, risultano poter avere maggior pertinenza con il progetto.

L'analisi si è sviluppata a partire dalla legislazione speciale per Venezia, che prevede specificamente l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, e dai regolamenti comunitari attinenti alle principali politiche europee in merito alla razionalizzazione dei trasporti e dei traffici merci, cui fa riferimento lo sviluppo della funzione commerciale.

I principali documenti urbanistici, programmatori, pianificatori e settoriali, presi in riferimento sono stati:

a livello nazionale,

- Piano (Nazionale) Generale dei Trasporti e della mobilità;
- Piano per la Logistica;

a livello regionale e provinciale,

- Programma Regionale di Sviluppo (PRS);
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC);
- Piano di Area della laguna e dell'Area Veneziana (PALAV);
- Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera;
- Piano Direttore 2000;

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera;
- Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR);
- Piano Faunistico Venatorio Provinciale (PFVP);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);

a livello comunale,

- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Venezia e relative Varianti (VPRG);
- Piano di Assetto del Territorio (PAT) del Comune di Venezia;
- Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU);
- Regolamento per il Coordinamento della Navigazione Locale nella laguna di Venezia;
- Piano Regolatore Portuale (PRP).

Sono stati esaminati, inoltre, i principali aspetti istituzionali relativi alle aree naturali protette e ai beni culturali e ambientali. Particolare attenzione è stata posta alle aree protette, riserve e parchi di interesse regionale e locale ubicati nella provincia di Venezia, alle Zone di Tutela Biologica (ZTB) delle acque marine e ai Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) riferiti alla Rete Natura 2000.

Sono state infine valutate le coerenze dell'intero intervento progettuale con i documenti programmatori, territoriali e settoriali sopra riportati, nonché con i principali aspetti legislativi e paesistico-ambientali analizzati.

In conclusione, l'esame degli strumenti di pianificazione territoriale e settoriale condotta nel presente volume ha evidenziato la sostanziale coerenza del progetto proposto, che in particolare:

- attua quanto espressamente previsto dalla legislazione speciale per la salvaguardia di Venezia e della laguna e quanto espressamente richiesto dell'Autorità portuale di Venezia;
- realizza quanto espressamente previsto dalla pianificazione nazionale in merito alle politiche dei trasporti e della logistica;
- permette l'inserimento del Porto di Venezia nel sistema dei trasporti europeo in particolare nelle Reti TransEuropee di Trasporto TEN-T che costituiscono il nodo focale della politica dei trasporti dell'Unione Europea. Inoltre, la valorizzazione del trasporto marittimo consente di

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ottenere benefici sia in termini ambientali, con la riduzione complessiva delle emissioni, sia in termini di prevenzione dell'incidentalità e di riduzione della congestione stradale;

- permette la riduzione considerevole del rischio legato al trasporto in laguna dei prodotti petroliferi e dei loro derivati, contribuisce al riordino del traffico marittimo in laguna e alla riduzione dell'incidentalità;
- persegue gli obiettivi indicati dal Piano Generale degli Interventi, dal Piano Direttore 2000, dal Piano Tutela delle Acque per quel che riguarda la prevenzione dell'inquinamento ed il risanamento delle acque, riducendo sensibilmente il rischio di incidente rilevante a tutela della laguna e del suo ecosistema. Inoltre attua parte delle misure di intervento previste dal Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali;
- in generale è congruente con le indicazioni degli strumenti di pianificazione e normativi, a livello nazionale, a livello regionale e a livello locale anche in merito allo sviluppo logistico e portuale dell'area di Porto Marghera;

Inoltre, in particolare è opportuno evidenziare che:

- in merito al rispetto dei beni paesaggistici dell'area lagunare, l'attraversamento di tale area per quanto riguarda la funzione petrolifera del Terminal (bellezza panoramica vincolata ai sensi dall'Articolo 134 del citato D.Lvo 42/2004) sarà sotterraneo e realizzato con tecnologia teleguidata;
- le modalità di attraversamento dell'area lagunare e le tecnologie realizzative previste per entrambe le funzioni commerciali e petrolifere del Terminal, consentiranno la tutela dei siti della Rete Natura 2000 interessati, cioè la ZPS "Laguna di Venezia" (IT3250046) e il SIC "Laguna medio-inferiore di Venezia" (IT3250030), come trattato in dettaglio nella Valutazione di Incidenza Ambientale allegata al presente progetto, e in generale la tutela della laguna di Venezia, zona umida vincolata ai sensi all'articolo 142, D.Lvo 42/2004.

4 FASE 3: VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

Il presente capitolo, come richiesto dal punto 4 (*Fase 3*) dell'allegato A alla DGR Veneto n. 3173 del 10.10.2006, contiene la valutazione della significatività delle incidenze del progetto sul sistema ambientale: vengono quindi messe in relazione le caratteristiche del progetto descritte al capitolo precedente (*Fase 2*) con quelle funzionali e strutturali dei Siti comunitari nei quali è ipotizzabile si possano verificare effetti.

4.1 DEFINIZIONE DEI LIMITI SPAZIALI E TEMPORALI DELL'ANALISI

Si procederà alla valutazione delle potenziali incidenze del progetto considerando il progetto sia in fase di cantiere che in esercizio.

L'area generale di analisi è stata definita dall'involuppo di tre distinte aree di analisi, relative ciascuna ad un diverso comparto geografico-ambientale: atmosfera, ambiente marino, ambiente lagunare.

In particolare, nella definizione delle singole aree di analisi, si è tenuto conto come regola generale del fattore di pressione caratterizzato dalla maggiore distanza di effetto; in particolare ci si è basati sulle seguenti considerazioni:

- ATMOSFERA
 - Clima acustico: sulla base delle modellazioni effettuate nell'ambito degli approfondimenti del SIA e considerando la componente avifaunistica quale elemento maggiormente sensibile a potenziali variazioni peggiorative, è stato considerato un buffer potenziale di 600 metri. Tale distanza è stata definita considerando che gran parte delle aree circostanti i cantieri sono spazi acquei aperti. Peraltro, se si considera anche il fenomeno dell'assuefazione a stimoli ripetuti e prevedibili, la distanza qui considerata risponde ad un approccio cautelativo;
 - Emissioni in atmosfera: sulla base delle analisi modellistiche effettuate nell'ambito degli approfondimenti del SIA, è stato possibile stabilire in maniera cautelativa un buffer massimo pari a 2 km, al di là del quale i valori di concentrazione degli inquinanti possono essere considerati in linea con le normali condizioni presenti nell'area e tali da non generare nessun effetto a carico degli habitat, degli habitat di specie e delle specie terrestri presenti.

- AMBIENTE MARINO

- Clima acustico: sulla base delle analisi modellistiche effettuate nell'ambito degli approfondimenti del SIA, in quanto alla emissione di rumore, le operazioni in laguna per la realizzazione delle isole temporanee comportano interferenze che abbracciano aree fino alla distanza di circa 500 metri dai punti operativi, mentre più ampia deve essere considerata l'area di buffer a mare, attorno al Terminal in costruzione dato che un approccio cautelativo nei confronti dei possibili effetti di disturbo nei confronti dei cetacei porta a considerare un'area di 5000 metri di raggio.
- Torbidità indotta nella colonna d'acqua: sulla base delle analisi modellistiche effettuate nell'ambito degli approfondimenti del SIA, è emerso che per le lavorazioni di realizzazione del terminal off-shore la torbidità in superficie assume evidenza significativa in un'area estremamente limitata, estesa per circa 100 m di diametro medio attorno al punto di sversamento. Inoltre tali lavorazioni inducono un accumulo di sedimenti al fondo, con spessori molto limitati in un area circolare con diametro di circa 700 m.

- AMBIENTE LAGUNARE

- Torbidità indotta nella colonna d'acqua: le attività di progetto previste all'interno della Laguna di Venezia sono relative alla costruzione delle isole temporanee e i relativi canali di accesso necessari alla posa della teleguidata e all'adeguamento dei bacini di navigazione in prossimità del terminal on shore (Monte Syndial). Sulla base dei dati di progetto è stimato che tali lavorazioni possano produrre un aumento dei valori di torbidità in colonna d'acqua rilevante solo nell'immediato intorno delle operazioni; adottando un criterio di massima cautela, tenendo conto del clima meteo-marino che caratterizza l'area della Laguna centrale, si è scelto di considerare un buffer di 200 metri attorno ai siti di progetto ed alle rotte delle mama vessels.

L'analisi delle possibili incidenze verrà svolta considerando, oltre al periodo necessario per la realizzazione dell'opera, anche quello successivo di esercizio del terminal che, come opera civile, avrà un tempo di utilizzo non inferiore ai 100 anni.

L'area di analisi, che include quindi i soli Siti Natura 2000 su cui verrà effettuata la valutazione delle possibili incidenze, è riportata in Figura 4-1.

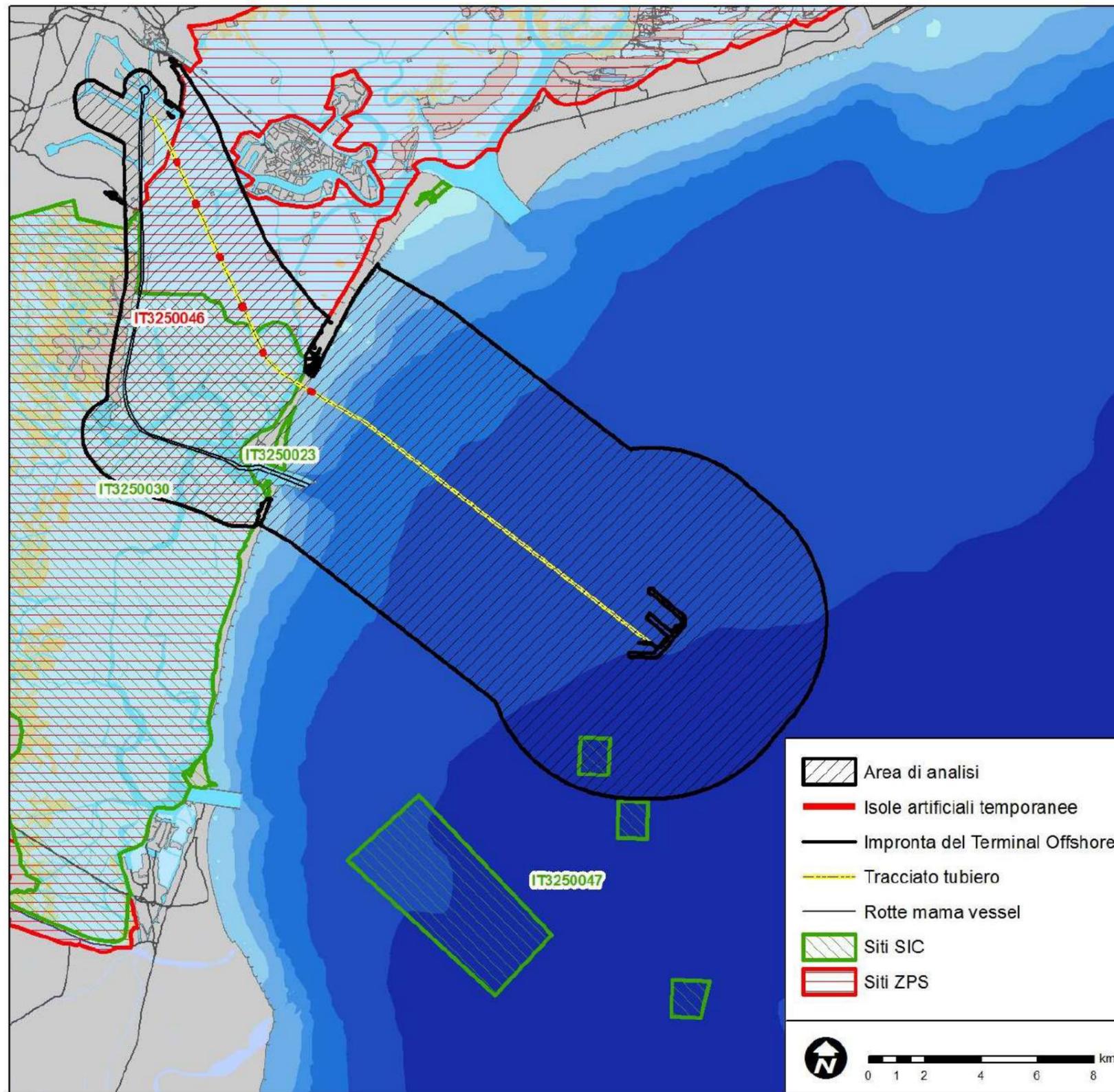


Figura 4-1 Siti di progetto, limiti Siti Natura 2000 ed area di analisi.

4.2 IDENTIFICAZIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 INTERESSATI

Vengono di seguito descritti tutti e solo i Siti Natura 2000 inclusi nell'area di analisi (IT 3250047, IT3250030, IT3250046 e IT3250023), con un sintetico elenco di tutti gli habitat e le specie incluse nel par. 3.2 delle schede Natura 2000 presenti al loro interno; l'individuazione delle sole specie e habitat incluse nell'area di analisi verrà presentata e discussa al par. 4.5.

4.2.1 SIC IT 3250047 "Tegnùe di Chioggia"

Il SIC ha un'estensione complessiva di 2.656 ha ed una lunghezza di 35 km; è localizzato nel tratto di mare antistante alla città di Chioggia e all'isola di Pellestrina. È un ambiente marino costituito da affioramenti carbonatico-organogeni, chiamati localmente "tegnùe", di estensione variabile (dai pochi metri quadri sino a superare il migliaio di metri quadri). Si possono individuare affioramenti di grande estensione e di discreta elevazione che costituiscono gli unici substrati duri di origine naturale (carbonatico-organogeni) in un fondale prevalentemente sabbioso-limoso. La presenza di substrati duri fornisce un supporto sul quale si possono insediare organismi sessili. La comunità bentonica tipica dell'ambiente di tegnùe, comprende una rilevante componente a poriferi, sia eretti che incrostanti ed endolitici, ai quali sono associati altri epibionti sessili come celenterati, ascidiacei, briozoi, policheti, bivalvi e crostacei cirripedi. Per la presenza di cavità, anfratti, interstizi, costituiscono un rifugio per le forme giovanili di molte specie ittiche (scianedi, gobidi, sparidi, pomacentridi e scorpenidi) fungendo, oltre che da area nursery, anche da aree per la deposizione delle uova di un elevato numero di specie. La componente algale risulta ricca in specie ma limitata in copertura e dominata da specie di piccole dimensioni; comuni sono le Rhodophyceae di tipo incrostante (corallinaceae).

Per la vulnerabilità, le attività umane rappresentano un disturbo significativo: la pesca con reti a strascico (ramponi e strascichi), la pesca subacquea abusiva, le immersioni sportive e la nautica da diporto in genere possono comportare un danneggiamento sia dell'habitat vero e proprio che della componente biologica che esso ospita.

L'habitat menzionato nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE e presente nel sito è il 1170 "Scogliere". Relativamente alle specie appartenenti ai mammiferi e inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, si segnala la presenza del tursiope (*Tursiops truncatus*) e, tra i rettili, della tartaruga caretta (*Caretta caretta*) e, occasionalmente, anche della tartaruga verde (*Chelonia mydas*), anche se con popolazioni non significative.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-1 Habitat presenti nel SIC “Tegnue di Chioggia” (fonte: Scheda Natura 2000, versione disponibile al maggio 2013). Evidenziati con * gli habitat prioritari.

Codice Natura 2000	Nome Habitat	Copertura dell’habitat	Rappresentativa	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1170	Scogliere	138.11	B	C	B	B

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, seguendo il seguente sistema di classificazione:

- A = rappresentatività eccellente;
- B = buona conservazione
- C = rappresentatività significativa
- D = presenza non significativa

Grado di conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino, secondo la seguente codifica:

- A = conservazione eccellente;
- B = buona conservazione
- C = conservazione media o ridotta

Valutazione globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale, secondo la seguente codifica:

- A = valore eccellente
- B = valore buono
- C = valore significativo.

4.2.2 SIC IT3250030 Laguna Medio-Inferiore di Venezia

Il SIC ha un’estensione di 26’385 ha e comprende il bacino meridionale e parte di quello centrale della laguna di Venezia. Si caratterizza per la presenza di un complesso sistema di barene, canali, paludi, con ampi settori (le valli da pesca) utilizzate per l’allevamento del pesce e l’attività venatoria. Sono presenti, nelle barene della laguna aperta e secondariamente in quelle all’interno del perimetro delle valli da pesca, specie endemiche del Nord Adriatico (*Salicornia veneta*), nonché specie vegetali (oltre alla stessa *Salicornia veneta*, anche ad es. *Limonium narbonense* e *Spartina maritima*) o habitat (Limonieti, Spartineti e Sarcocornieti) rari e a distribuzione localizzata, che costituiscono elementi minacciati sia a livello regionale che nazionale. Di notevole interesse è inoltre la presenza di ampie praterie di fanerogame marine quali *Zostera marina*, *Nanozostera noltii* e *Cymodocea nodosa*.

E’ zona di eccezionale importanza per lo svernamento, oltre 100’000 uccelli in media nel mese di gennaio, e per la migrazione dell’avifauna legata alle zone umide; tra le specie più abbondanti si annoverano alzavola *Anas crecca*, Germano reale *Anas platyrhynchos*, folaga *Fulica atra*, piovanello pancianera *Calidris alpina*, chiurlo maggiore *Numenius arquata*, volpoca *Tadorna tadorna*. Queste specie si rinvencono soprattutto nelle valli da pesca (Borella et al., 2008; Bon e Scarton, 2009),

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

mentre le ampie distese lagunari, specie i bassi fondali emersi durante la bassa marea, vengono utilizzate per motivi trofici durante le ore notturne (Serra et al., 2004).

Il Sito è inoltre particolarmente importante come area di nidificazione per numerose specie, tra cui si citano Ardeidi (airone bianco maggiore *Casmerodius albus*, airone cinerino *Ardea cinerea*, spatola *Platalea leucorodia*, airone rosso *Ardea purpurea*) e Falacrocoracidi (cormorano *Phalacrocorax carbo* e marangone minore *P. pygmeus*; Bon e Scarton, 2009) nelle valli da pesca; Laridi (gabbiano comune *Larus ridibundus*), Sternidi (sterna comune *Sterna hirundo*, fraticello *Sternula albifrons*, beccapesci *Sterna sandvicensis*), Caradrìdi (pettegola *Tringa totanus*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, avocetta *Recurvirostra avosetta*) sia nelle valli da pesca che nelle barene della laguna aperta, dove, per quanto concerne alcune specie, si rinvergono colonie di notevoli dimensioni (Scarton et al., 1994; Bon et al., 2004; Scarton et al., 2005).

L'unica specie vegetale citata nel formulario Natura 2000 tra quelle di interesse comunitario è *Salicornia veneta*.

Fra i Pesci sono citati il ghiozzetto di laguna *Knipowitschia panizzae*, il ghiozzetto cenerino *Pomatoschistus canestrinii* e la alosa o cheppia *Alosa fallax*. Indagini recenti (riassunte in Guerzoni e Tagliapietra, 2006) confermano anche la presenza di un'altra specie di interesse comunitario, il nonio *Aphanius fasciatus*, non inclusa però nella scheda Natura 2000.

Tra gli Anfibi ed i Rettili, che risultino inclusi nella Direttiva Habitat e citati nel formulario Natura 2000 qui considerato, vi sono la rana di Lataste *Rana latastei*, il tritone crestato *Triturus carnifex* e la testuggine palustre europea *Emys orbicularis*.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-2 Habitat presenti nel SIC “Laguna medio-inferiore di Venezia” (fonte: Scheda Natura 2000, versione disponibile al maggio 2013). Evidenziati con * gli habitat prioritari.

Codice Natura 2000	Nome Habitat	Copertura dell'habitat	Rappresentativa	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	15	A	C	A	A
1150*	Lagune costiere	20	B	B	B	B
1310	Vegetazione pioniera a Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose	1	B	A	C	C
1320	Prati di Spartina (<i>Spartinion</i>)	2	B	A	C	C
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	2	B	C	B	B
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Arthrocnemetalia fruticosae</i>)	20	B	C	B	B
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonetalia</i>)	5	B	C	C	B

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, seguendo il seguente sistema di classificazione:

A = rappresentatività eccellente;

B = buona conservazione

C = rappresentatività significativa

D = presenza non significativa

Grado di conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino, secondo la seguente codifica:

A = conservazione eccellente;

B = buona conservazione

C = conservazione media o ridotta

Valutazione globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale, secondo la seguente codifica:

A = valore eccellente

B = valore buono

C = valore significativo.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-3 Specie di par. 3.2 (scheda Natura 2000) presenti nel SIC “Laguna medio-inferiore di Venezia” (fonte: Scheda Natura 2000, versione disponibile a maggio 2013).

Pi	1443	<i>Salicornia veneta</i>
P	1155	<i>Knipowitschia panizzae</i>
P	1154	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>
P	1103	<i>Alosa fallax</i>
A	1220	<i>Emys orbicularis</i>
A	1215	<i>Rana latastei</i>
A	1167	<i>Triturus carnifex</i>
U	A140	<i>Pluvialis apricaria</i>
U	A197	<i>Chlidonias niger</i>
U	A131	<i>Himantopus himantopus</i>
U	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>
U	A195	<i>Sterna albifrons</i>
U	A193	<i>Sterna hirundo</i>
U	A032	<i>Plegadis falcinellus</i>
U	A029	<i>Ardea purpurea</i>
U	A034	<i>Platalea leucorodia</i>
U	A082	<i>Circus cyaneus</i>
U	A151	<i>Philomachus pugnax</i>
U	A084	<i>Circus pygargus</i>
U	A021	<i>Botaurus stellaris</i>
U	A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>
U	A024	<i>Ardeola ralloides</i>
U	A026	<i>Egretta garzetta</i>
U	A027	<i>Egretta alba</i>
U	A081	<i>Circus aeruginosus</i>
U	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>
U	A176	<i>Larus melanocephalus</i>
U	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>
U	A229	<i>Alcedo atthis</i>
U	A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>
U	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>
U	A141	<i>Pluvialis squatarola</i>
U	A005	<i>Podiceps cristatus</i>
U	A149	<i>Calidris alpina</i>
U	A055	<i>Anas querquedula</i>
U	A054	<i>Anas acuta</i>
U	A056	<i>Anas clypeata</i>
U	A162	<i>Tringa totanus</i>
U	A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>
U	A048	<i>Tadorna tadorna</i>
U	A051	<i>Anas strepera</i>
U	A069	<i>Mergus serrator</i>
U	A323	<i>Panurus biarmicus</i>
U	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
U	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

U	A028	<i>Ardea cinerea</i>
U	A050	<i>Anas penelope</i>
U	A052	<i>Anas crecca</i>
U	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>
U	A059	<i>Aythya ferina</i>
U	A067	<i>Bucephala clangula</i>
U	A125	<i>Fulica atra</i>
U	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>
U	A153	<i>Gallinago gallinago</i>
U	A160	<i>Numenius arquata</i>
U	A161	<i>Tringa erythropus</i>
U	A179	<i>Larus ridibundus</i>
U	A182	<i>Larus canus</i>
U	A459	<i>Larus cachinnans</i>
U	A296	<i>Acrocephalus palustris</i>
U	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
U	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
U	A305	<i>Sylvia melanocephala</i>
U	A130	<i>Haematopus ostralegus</i>
U	A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>
U	A289	<i>Cisticola juncidis</i>

4.2.3 ZPS IT 3250046 “Laguna di Venezia”

La ZPS “IT 3250046 Laguna di Venezia”, che sostituisce le quattro ZPS precedentemente presenti in laguna di Venezia, ha un’estensione di 55.209 ettari e comprende gran parte della laguna di Venezia, esclusi i litorali ma inclusi alcuni territori, costituiti da antiche bonifiche, ad essa marginali.

La ZPS include la quasi totalità del SIC prima descritto, per cui le caratteristiche ecologiche sono in gran parte le stesse. Rispetto al SIC IT 3250030, la ZPS si estende anche al bacino lagunare settentrionale ed include ampi spazi di laguna aperta, con bassifondali e barene, vali da pesca ed alcuni biotopi di origine artificiale, quali le Casse di colmata A, B e D/E. Queste sono state realizzate per imbonimento di aree lagunari alla fine degli anni '60, ed ospitano attualmente una vegetazione ed una fauna notevolmente diversificate, con presenze di pregio sotto il profilo scientifico-conservazionistico.

L’intera ZPS è zona di eccezionale importanza per lo svernamento e la migrazione dell’avifauna legata alle zone umide (ad es. airone bianco maggiore, alzavola, volpoca, germano reale, folaga, piovanello pancianera, chiurlo maggiore). Queste specie frequentano sia le valli da pesca che le ampie distese lagunari aperte all’espansione di marea. Dati per il mese di gennaio degli anni 2009-2013 per l’intero bacino lagunare di Venezia, quindi quasi del tutto coincidente con l’area della ZPS, indicano la presenza di circa 400.000 uccelli acquatici (Basso e Bon, 2013).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La ZPS è particolarmente importante anche come area di nidificazione per numerose specie di uccelli acquatici, tra cui si citano Ardeidi (airone bianco maggiore, airone cinerino, spatola, airone rosso, nitticora *Nycticorax nycticorax*) nelle valli da pesca: Laridi (gabbiano comune), Sternidi (sterna comune, fraticello, beccapesci), Caradridi (pettegola, cavaliere d'Italia, avocetta) sia nelle valli da pesca che nelle barene della laguna aperta. In queste ultime, per quanto riguarda alcune specie di Caradriformi, si rinvencono colonie di notevoli dimensioni (Scarton *et al.*, 1994; Bon *et al.*, 2004; Scarton *et al.*, 2005).

La relativa scheda Natura 2000, scaricata dal sito web della Regione Veneto ed aggiornata al maggio 2013, riporta 64 specie di uccelli incluse nell'all. 1 della Direttiva 147/2009, elencate nella Tabella 4-4.

L'unica specie vegetale citata nel formulario Natura 2000 è *Salicornia veneta*. Fra le specie faunistiche incluse nella Direttiva Habitat e presenti nel formulario Natura 2000 vi sono la testuggine d'acqua dolce, la rana di Lataste ed il tritone crestato *Triturus carnifex*. Fra i Pesci, infine, sono citati il ghiozzetto di laguna, il ghiozzetto cenerino, la alosa o cheppia, il nono, lo storione padano, il pigo e la savetta.

Tabella 4-4 Uccelli elencati nell'Allegato I della direttiva 147/2009/CE della ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" (aggiornamento maggio 2013).

Nome della specie	Residenz	Nidificazione	Svernamento	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
<i>Pluvialis apricaria</i>			31 i	P	C	B	C	B
<i>Pluvialis squatarola</i>			547 i	C	B	B	C	B
<i>Philomachus pugnax</i>			P	C	C	C	B	C
<i>Larus melanocephalus</i>		P	1845 i		A	B	C	B
<i>Sterna sandvicensis</i>		200-700 P	4 i		A	B	C	A
<i>Sterna hirundo</i>		100-1200 P			A	B	C	A
<i>Sterna albifrons</i>		300-400 P		C	B	B	C	A
<i>Chlidonias niger</i>				C	C	B	C	C
<i>Alcedo atthis</i>	C				C	B	B	C
<i>Pandion haliaetus</i>				P	C	B	C	B
<i>Tringa glareola</i>				P	C	B	C	B
<i>Asio flammeus</i>			1-2 i	R	C	B	C	B
<i>Ficedula albicollis</i>				R	C	B	C	B
<i>Lanius collurio</i>		46 P			C	B	C	B
<i>Ciconia ciconia</i>				P	C	B	C	B
<i>Gallinago media</i>				V	D			

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
 PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Nome della specie	Residenz	Nidificazione	Svernamento	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
<i>Lanius minor</i>				V	D			
<i>Milvus migrans</i>				P	D			
<i>Pernis pivorus</i>				R	D			
<i>Phoenicopus ruber</i>				P	D			
<i>Sterna caspia</i>				P	D			
<i>Sylvia nisoria</i>				V	D			
<i>Tadorna ferruginea</i>				V	D			
<i>Gavia stellata</i>			R		C	A	B	B
<i>Gavia arctica</i>			R		B	A	B	B
<i>Podiceps auritus</i>			V		C	A	B	B
<i>Cygnus cygnus</i>			P		C	C	C	C
<i>Aythya nyroca</i>			V	R	C	B	C	B
<i>Mergus albellus</i>			V		D			
<i>Haliaeetus albicilla</i>				V	D			
<i>Aquila clanga</i>			V	P	C	C	C	C
<i>Falco columbarius</i>				R	D			
<i>Falco peregrinus</i>				R	D			
<i>Porzana porzana</i>				R	D			
<i>Porzana parva</i>				R	D			
<i>Grus grus</i>				P	C	B	C	C
<i>Glareola pratincola</i>				P	D			
<i>Charadrius morinellus</i>				V	D			
<i>Limosa lapponica</i>				P	C	B	C	B
<i>Phalaropus lobatus</i>				V	D			
<i>Gelochelidon nilotica</i>				P	C	B	C	C
<i>Sterna caspia</i>				P	C	B	C	B
<i>Caprimulgus europaeus</i>				P	D			
<i>Luscinia svecica</i>				P	C	B	C	C
<i>Acrocephalus melanopogon</i>				P	C	B	C	C
<i>Chlydonias hybrida</i>				P	D			
<i>Ciconia ciconia</i>				P	D			
<i>Ciconia nigra</i>				R	D			
<i>Coracias garrulus</i>				R	D			
<i>Crex crex</i>				V	D			

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Nome della specie	Residenza	Nidificazione	Svernamento	Tappa	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>		P	42 i		A	B	B	B
<i>Botaurus stellaris</i>		P	10-30 i	R	C	B	C	B
<i>Ixobrychus minutus</i>		R			C	B	C	B
<i>Nycticorax nycticorax</i>		190-220 P	19 i		A	B	C	A
<i>Ardeola ralloides</i>		V			C	B	C	B
<i>Egretta garzetta</i>		360-1510 P	846 i		B	B	C	A
<i>Egretta alba</i>		4-6 P	473 i		A	B	C	B
<i>Ardea purpurea</i>		520-610 P			B	B	C	A
<i>Plegadis falcinellus</i>		P		R	C	B	C	B
<i>Platalea leucorodia</i>		P	27 i	P	C	B	B	B
<i>Circus aeruginosus</i>	P		93 i		A	B	C	A
<i>Circus cyaneus</i>			17 i		C	B	C	B
<i>Circus pygargus</i>		2-8 P			C	B	C	B
<i>Himantopus himantopus</i>		280-350 P			A	A	C	A
<i>Recurvirostra avosetta</i>		90-150 P	686 i	P	A	B	C	A
<i>Charadrius alexandrinus</i>		30-50 P	89 i		B	B	C	B

Legenda delle tabella precedente:

Uccelli:

Residenza, Nidificazione/Riproduzione, Svernamento, Tappa:

C = la specie è comune;

R = la specie è rara;

V = la specie è molto rara.

P = specie presente nel sito (non si hanno informazioni quantitative).

i = individui

Popolazione:

A : popolazione compresa tra il 15,1% ed il 100% della popolazione nazionale;

B: popolazione compresa tra il 2,1% ed il 15% della popolazione nazionale;

C: popolazione compresa tra lo 0% ed il 2% della popolazione nazionale;

D: popolazione non significativa.

Conservazione:

A = conservazione eccellente;

B = buona conservazione;

C = conservazione media o limitata.

Isolamento:

A = popolazione (in gran parte) isolata;

B = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione;

C = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

Valutazione globale:

A = valore eccellente;

B = valore buono;

C = valore significativo.

4.3 OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE – HABITAT E SPECIE

La DGR Veneto n. 2371 del 27 luglio 2006 prevedeva una serie di misure di conservazione per le ZPS allora presenti nel territorio del Veneto, quindi anche per le cinque allora identificate in laguna di Venezia. Alla data di stesura della presente relazione (febbraio 2013) non sono state ancora presentate le stesse misure per la nuova ZPS che, in laguna, ha sostituito tutte le preesistenti. Si riportano quindi, considerandoli ancora validi se non nella forma certamente nella sostanza, gli obiettivi di conservazione identificati per una ZPS allora presente e prossima all'area di impatto potenziale qui considerata, ossia la ZPS IT 3250037 – Laguna viva medio-inferiore di Venezia:

- Tutela dell'avifauna nidificante, migratrice e svernante: *Larus melanocephalus*, *Sterna albifrons*, *Sterna caspia*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*, *Porzana porzana*, *Ardea purpurea*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*;
- Tutela di *Aphanius fasciatus*, *Alosa fallax*;
- Conservazione delle lagune;
- Conservazione dell'habitat prioritario 1150 "Lagune costiere";
- Conservazione dell'habitat 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea";
- Realizzazione di attività di pesca e di ittiocoltura compatibili con gli obiettivi di conservazione del sito;
- Realizzazione piano di controllo dei natanti per una loro maggiore compatibilità con gli obiettivi di conservazione del sito;
- Miglioramento della qualità delle acque.

4.4 STATO DELLE COMUNITÀ : APPROFONDIMENTI

Sono di seguito riportate le informazioni riguardanti gli aspetti ecosistemici e gli habitat dell'area di analisi ricavate dalle fonti bibliografiche, comprensive di un elenco degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nelle aree di indagine e delle loro principali caratteristiche, seguendo una distinzione tra area lagunare, area marino-costiera e area terrestre.

4.4.1 Area lagunare

L'area di analisi potenzialmente interessata dagli interventi in progetto sia in fase di costruzione che di esercizio, rientra all'interno del bacino centro-sud della laguna.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Gli habitat lagunari presenti in quest'area sono costituiti principalmente dalle superfici di prateria di fanerogame marine che ricoprono in alcuni tratti l'area di interesse e che rappresentano un habitat fondamentale per l'intero ecosistema lagunare. In laguna sono attualmente diffuse ed abbondanti tre specie di fanerogame marine: *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*. Tutte e tre le specie sono presenti all'interno dell'area considerata, mentre le specie di fanerogame meno comuni, quali *Ruppia maritima* e *Ruppia cirrhosa* tipiche di aree più conterminali con bassi tenori di salinità (Tagliapietra et al., 1999; Sfriso 2008; Curiel et al. 2008), risultano assenti. Nessuna di queste specie rientra peraltro tra quelle di interesse comunitario.

Le associazioni vegetazionali presenti vanno a costituire i seguenti due habitat comunitari acquatici riportati nell'annesso 1 della direttiva habitat 92/43/CE:

- ✓ 1140 Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea, comprendente nella sua descrizione generale sabbie e fanghi delle coste degli oceani, dei mari e delle relative lagune, emerse durante la bassa marea, prive di vegetazione con piante vascolari (*Z. marina* o *N. noltii*), di solito ricoperte da alghe azzurre e diatomee;
- ✓ 1150* Laguna (habitat prioritario), caratterizzato da ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. In contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale è in genere separato da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea.

Le praterie sommerse, e conseguentemente gli habitat ad esse associati, sono presenti ed estese nel tratto di bassi fondali prospicienti il Lido di Venezia, mentre la porzione di area compresa tra l'isola di Sacca Sessola e la zona prospiciente l'area industriale di Porto Marghera (area SIN) si caratterizza per l'assenza di praterie. In alcuni mesi dell'anno, in quest'area sono presenti dense comunità macroalgali, che dal punto di vista conservazionistico non rappresentano elemento di pregio, ma che tuttavia forniscono al sistema un contributo nel regolare i cicli della materia e dei nutrienti all'interno del comparto lagunare. La più recente check-list delle specie algali lagunari comprende 277-305 specie (Sfriso and Curiel, 2007; Sfriso et al., 2009); nell'area qui considerata è stimabile la presenza di almeno ¼ delle specie segnalate nell'intera laguna e sono particolarmente abbondanti le specie più comuni tra quelle osservate in Laguna quali *Ulva* sp., *Vaucheria* sp. e specie appartenenti al gruppo *Gracilaria/Gracilariopsis*. Le specie più rare o di maggior pregio ecologico sono legate alla presenza di substrati rigidi artificiali, alle praterie a fanerogame marine e alle aree maggiormente vivificate. Al riguardo, si segnalano le specie appartenenti al genere *Cystoseira* che formano habitat di particolare interesse secondo il

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona⁶ e sono localizzate in corrispondenza della bocca di porto e nel litorale interno di Lido.

Data la struttura dei fondali lagunari, caratterizzati da sedimenti di granulometria variabile dalla sabbia ai silt-argillosi, le comunità macrozoobentoniche sono caratterizzate dalla presenza di infauna ed epifauna caratteristica dei substrati di fondo molle. Come le associazioni vegetali, anche le comunità macrozoobentoniche variano considerevolmente in funzione della prossimità alla zona industriale o alla bocca di porto.

I bassi fondali prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti bentonici estremamente poveri, sia in termini di specie, sia in termini di individui (MAG.ACQUE-SELC, 2005; Molin *et al.*, 2009a), con prevalenza di organismi filtratori (bivalvi) e detritivori (anfipodi e policheti), mentre le zone vicine alla bocca di porto, in particolare nei pressi delle praterie di fanerogame marine, si caratterizzano per una elevata biodiversità.

Nei bassifondali prospicienti il versante lagunare del litorale del Lido sono presenti specie di elevato valore conservazionistico, già inserite nelle liste degli annessi 2 e 3 del protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (quali ad esempio il riccio di mare *Paracentrotus lividus*, la nacchera *Pinna nobilis*, *Pinna rudis* ed il dattero bianco *Pholas dactylus*).e negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CE (la sola *P. nobilis*). Dell'habitat a fanerogame marine fanno parte anche altre specie che contribuiscono alla sua integrità e all'equilibrio tra i diversi livelli trofici presenti. Tra gli epifiti, nelle foglie e tra le radici delle fanerogame, si possono trovare l'anemone *Anemonia viridis* e la piccola stella cuscinetto *Asterina gibbosa*. I gasteropodi più abbondanti appartengono al genere *Nassarius* e alle due specie del genere *Bittium*, *B. reticulatum* e *B. scabrum*. Maldanidi e Capitellidi rappresentano le famiglie di policheti con le maggiori abbondanze e numero di specie, mentre tra i crostacei il più abbondante risulta il decapode reptante *Carcinus aestuarii* (granchio verde di laguna). Sono inoltre presenti diverse specie di decapodi natanti, in particolare gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus*, *P. elegans*, *P. longirostris* e *P. xiphias*).

Per quanto concerne la vegetazione alofila, questa è presente sulle casse di Colmata B e D/E a lato del Canale dei Petroli a formare i seguenti habitat comunitari:

- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in

⁶ La convenzione di Barcellona per la protezione dall'inquinamento del Mediterraneo, i protocolli attivi per la sua attuazione e le liste di specie e habitat prioritari annessi, rappresentano lo strumento giuridico e operativo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (MAP) e come tali sono stati recepiti dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio del Mare e dall'ISPRA che hanno contribuito alla realizzazione dei volumi con gli elenchi degli habitat e delle specie prioritarie presenti in Italia (Relini & Tunesi 2009; Relini & Giaccone, 2009).

prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione;

- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*), comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*;
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*), caratterizzato da vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondatai, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento.

4.4.2 Area marina e marino costiera

Le biocenosi dei fondali sabbiosi

La costa dell'alto Adriatico è bassa, debolmente degradante verso il largo e caratterizzata da sedimenti incoerenti con granulometria variabile da sabbiosa a fangosa in funzione dell'idrodinamismo, della batimetria e dalla distanza dal litorale e dagli apporti terrigeni fluviali (Brambati et al., 1982). Questa variabilità si riscontra poi nelle biocenosi che colonizzano i fondali che si differenziano in base alla tipologia di sedimento e alla idrodinamica sito specifica.

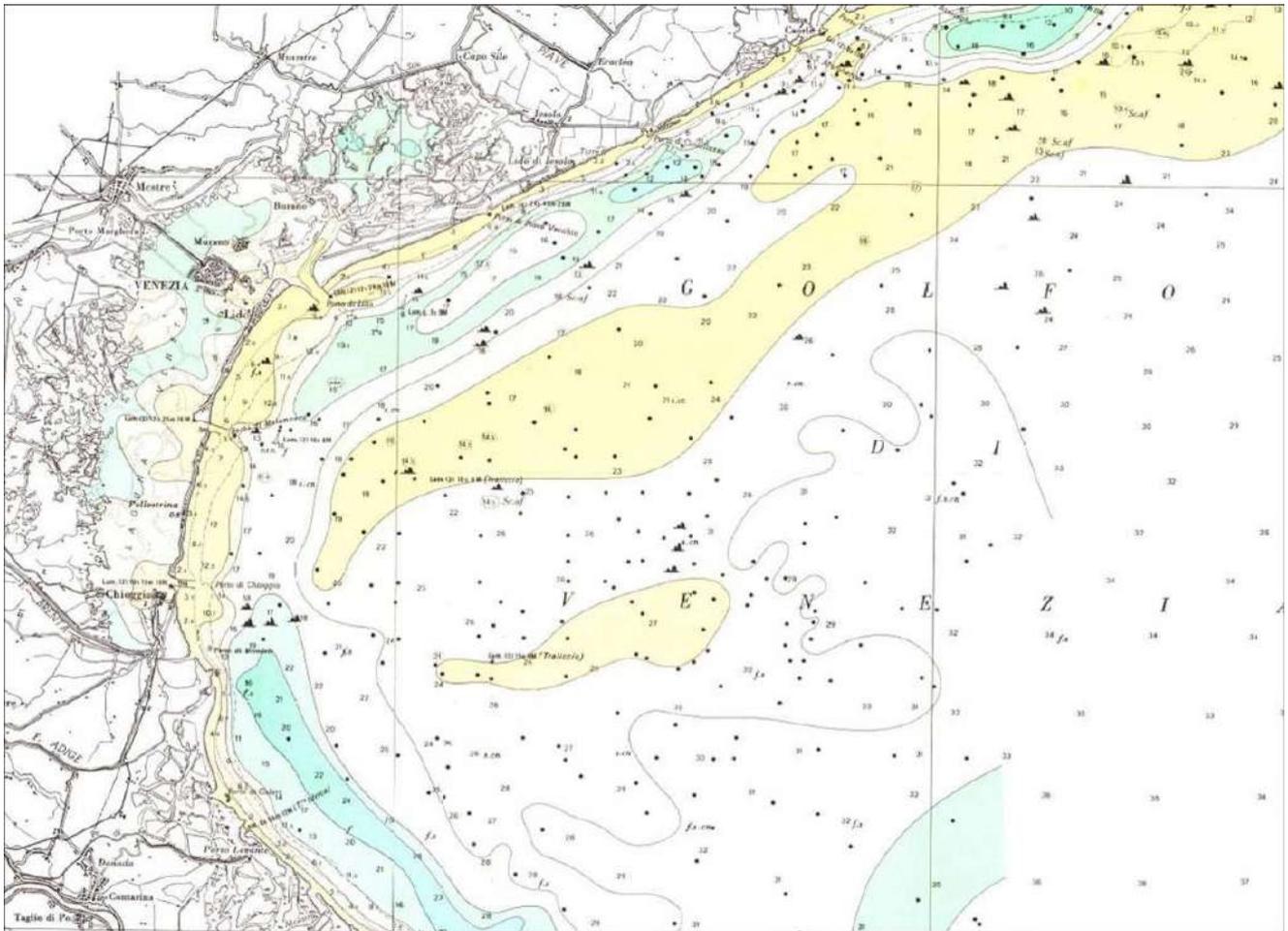


Figura 4-2 Distribuzione sedimentologica della fascia costiera antistante la laguna di Venezia (da Brambati et al., 1988).

L'area marina di analisi è contraddistinta da una comunità bentonica composta prevalentemente da fauna interstiziale e specie tipiche di sedimenti sabbiosi. I primi studi condotti per le macrofaune adriatiche sono stati svolti dal Vatova e risalgono agli anni '30 e '40 del secolo scorso (Vatova, 1936; 1946, 1967) e descrivono la successione zoocenotica dal largo fino a costa e all'interno della laguna di Venezia.

Prendendo come riferimento la classificazione biocenotica sviluppata da Pérès e Picard (1964) che mette in relazione la tipologia del substrato con gli organismi prevelanti, in mare aperto si riscontra una successione da fanghi terrigeni costieri (VTC) o biocenosi a *Turritella* a sabbie grossolane sotto l'azione di correnti di fondo (SGCF) o biocenosi ad anfiosso del detritico costiero (DC). Procedendo verso terra si incontrano le sabbie fini ben calibrate (SFBC), biocenosi tipica della zona litorale di acque basse, poi le sabbie fangose di moda calma (SFMC) nelle zone di bocca di porto e, in laguna di Venezia, le LEE (Lagune eurialine e euriterme).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Studi condotti sulle biocenosi di fondo molle del Nord Adriatico da Scardi et al. (2000), nell'ambito del progetto PRISMA hanno analizzato le variazioni della comunità macrozoobentoniche sulla base dei dati di lavori di diversi periodi: Vatova (1934-1936), Orel (tra il 1967 e il 1969; nel 1991), Fresi (tra il 1993 e 1994) e Crema (tra il 1989 e il 1995). Un'analisi della diversità specifica degli ambienti indagati e un confronto temporale ha evidenziato una generale diminuzione del numero di specie presenti nei fondali nord adriatici, a cui tuttavia non corrisponde una variazione strutturale delle comunità, essendo ancora riconoscibili le biocenosi e le associazioni descritte a suo tempo dal Vatova. Sono state quindi identificate le seguenti biocenosi ed associazioni:

- zoocenosi a *Chamelea gallina*: popola le sabbie fini ben calibrate (SFBC), caratteristica del fondale antistante la laguna di Venezia;
- zoocenosi a *Amphioxus*: popola le biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC) e del detrito fangoso (DE) antistanti la laguna di Venezia, e parzialmente nelle biocenosi delle sabbie grossolane e delle ghiaie fini sotto l'influenza di correnti di fondo (SGCF);
- zoocenosi a *Owenia fusiformis*: popola assieme alle zoocenosi a *Chamelea* e quelle a *Schizaster* le SFBC e le DE nei fondali antistanti la laguna di Venezia.

Per quanto concerne l'area prossima a quella d'intervento, recenti studi condotti sullo zoobenthos di fondo molle nell'ambito del monitoraggio del Progetto Integrato Fusina (PIF) ed in particolare dello scarico, hanno permesso di individuare ca. 206 *taxa* macrozoobentonici (Molin et al 2009b). Tra questi, alcuni *taxa* appartenenti ai Policheti hanno contribuito a differenziare maggiormente i popolamenti delle stazioni più lontane dalla costa rispetto a quelle più vicine a riva (Figura 4-3). Tra le specie più abbondanti, nelle stazioni vicine a riva sono risultati *Platynereis coccinea* (Delle Chiaje, 1841) e *Owenia fusiformis* Delle Chiaje, 1841, mentre il genere *Arenicola* Lamarck, 1801, con affinità più marine, è abbondante nelle stazioni al largo. L'analisi dei dati ha evidenziato la presenza di alcune differenze tra le comunità campionate, quali la maggiore o minore abbondanza di crostacei e molluschi a seconda della distanza dalla costa, e i valori mediamente più elevati di alcuni indici biologici (n. specie totale, n. totale individui, Indice Shannon) nelle stazioni intermedie.

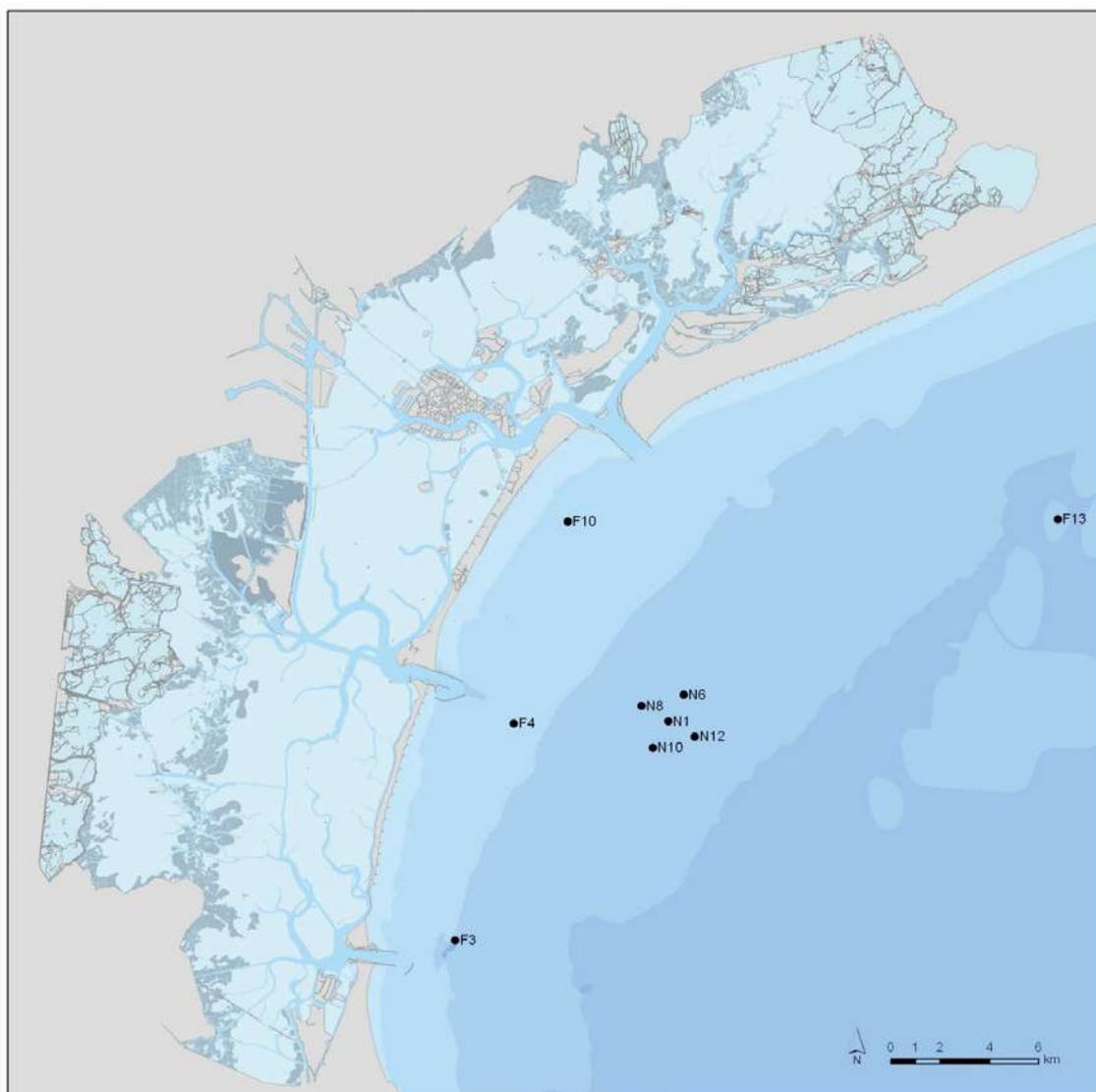


Figura 4-3 Stazioni di monitoraggio della fauna bentonica di substrato molle monitorate nell'ambito del progetto PIF (da Molin et al., 2009b).

L'analisi della componente meiobentonica, invece, ha evidenziato come la distribuzione delle abbondanze nei diversi gruppi sistematici si ripartisca tra i gruppi dei Nematoda, Annelida Polychaeta, Turbellaria, Mollusca Bivalvia e il gruppo dei Crustacea Copepoda (Arthropoda). I valori di abbondanza e biomassa della meiofauna variano in relazione a diversi fattori, fra i quali stagionalità, profondità, granulometria del sedimento e sua composizione mineralogica, concentrazione di nutrienti ed inquinanti.

Biocenosi di substrato duro

Le biocenosi di substrato duro che si possono rinvenire nell'area marina di analisi sono costituite da biocenosi delle scogliere artificiali costiere e di tegrù.

Il litorale veneziano è costituito principalmente da fondali sabbioso-limosi e da substrati rocciosi di origine antropica presenti alle foci dei principali fiumi e a protezione delle bocche di porto della laguna di Venezia e del litorale. Le scogliere artificiali (moli foranei, barriere soffolte, lunate) sono state, infatti, realizzate con lo scopo principale di difesa idraulica e hanno dato luogo ad un fenomeno di colonizzazione da parte di macrofauna, altrimenti assenti dall'area in esame, e ospitano attualmente comunità macrobentoniche, macroalgali e ittiche abbondantemente sviluppate (Cecconi et al., 2008; Riccato et al., 2009; Curiel et al., 2009). Anche sperimentazioni su apposite strutture artificiali poste al largo del litorale veneziano hanno dimostrato l'utilità di queste strutture nel favorire la presenza di biomassa macrobentonica e ittica (Molin et al., 2009c; Riccato et al., 2009; REGIONE VENETO-ARPAV, 2006).

L'effetto tigmotrofico nei confronti di molte specie ittiche di interesse commerciale da parte delle barriere artificiali in ambiente marino costiero è noto ed è molto spesso una conseguenza dello svilupparsi di processi naturali di colonizzazione della fauna e della flora bentonica di substrato duro.

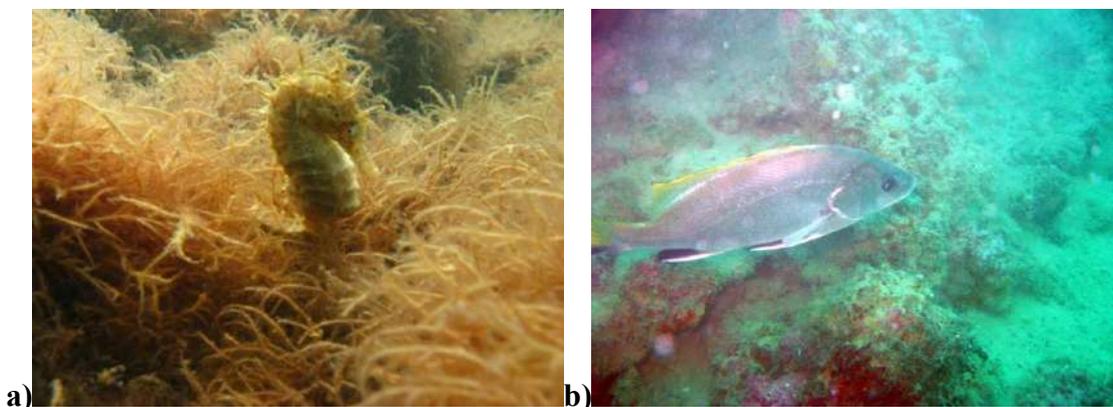


Figura 4-4 (a) *Hippocampus guttulatus*, specie inserita nell'annesso II della convenzione di Barcellona (ASPIM) e nell'allegato D del regolamento CITES fotografata nella barriera soffolta lungo il litorale del Lido di Venezia; (b) *Sciaenops ocellatus*, specie ittica inserita nell'annesso III (ASPIM) e in Appendice III della convenzione di Berna (fotografia relativa al Campo Sperimentale al largo della costa Jesolana, fonte: Emiliano Molin).

Nel corso degli studi condotti, sia a livello europeo sia extraeuropeo, si è potuto verificare come queste barriere artificiali siano caratterizzate da un'elevata produttività, in termini di biomassa (frequentemente anche in forma di risorsa disponibile per la pesca) e di ricchezza specifica delle

popolazioni. Costituiscono inoltre importanti zone di protezione o ripristino di comunità litorali, di ostacolo alle attività indiscriminate di pesca a strascico, di capacità di attrazione sulle popolazioni ittiche demersali e infine di rimozione dei nutrienti dalla colonna d'acqua (Laihonen et al., 1996; Relini e Relini, 1996; Augier 1999).

Anche gli studi condotti sulle comunità biologiche di strutture artificiali in Nord Adriatico hanno evidenziato come, nel corso di pochi anni, queste si siano evolute verso stadi con elevata naturalità e dinamismo dovuto alla variabilità dei parametri ambientali dell'infralitorale sciafile (Cecconi et al., 2008; Riccato et al., 2009; Molin et al., 2006; 2009).

Nelle scogliere artificiali realizzate dal Magistrato alle Acque di Venezia dal 1995 al 2005 per la difesa dei litorali (Figura 4-4), la seriazione della comunità bentonica e macroalgale è naturalmente evoluta verso una condizione di massima stabilità (fase climax), rappresentata nei primi metri di profondità dalla comunità a *Cystoseira* che rappresenta lo stadio finale della successione dell'infralitorale fotofilo delle comunità algali di substrato duro (Pèrés & Picard, 1964).

I risultati ottenuti dagli studi condotti in queste barriere sommerse di neo formazione hanno evidenziato una loro intrinseca capacità di attrazione verso specie altrimenti assenti e un veloce sviluppo di comunità biologiche e biocenosi ricche e diversificate sia per ciò che concerne la fauna ittica, con 32 specie censite, sia per la fauna e la flora bentonica che riproducono in parte le condizioni naturali presenti in analoghi substrati duri del Nord Adriatico con la formazione di vaste estensioni di *Cystoserieto*, con prevalenza di *Cystoseira compressa* f. *compressa* e *Cystoseira barbata* v. *barbata*, che rappresentano un'importante attrattiva per la fauna vagile (Riccato et al., 2009). La capacità intrinseca di questi ambienti di neoformazione di attrarre sia specie commerciali, sia specie con un elevato valore conservazionistico, già inserite negli elenchi della direttiva habitat e di altre normative internazionali per la conservazione della fauna e della flora del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona, Convenzione di Berna, Regolamento CE CITES 338/97), è un dato di fatto accertato. Molte specie di sparidi (*Sparus auratus*, *Diplodus* spp.) colonizzano queste strutture sommerse; le uniche specie incluse negli allegati della Direttiva Habitat sono *A. fallax* e *P. nobilis*.

Per quanto riguarda la presenza di affioramenti rocciosi nel tratto di mare antistante la Laguna di Venezia sono state considerate le indagini sino ad oggi condotte (MAG. ACQUE, 2006; REGIONE VENETO-MAG.ACQUE-SITMAR SUB, 2010; ARPAV- FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA. 2010). Da tali indagini risulta che gli affioramenti più prossimi al fascio tubiero, situati a poche centinaia di metri, sono costituiti da massi sparsi di altezza al massimo 15 cm caratterizzati da comunità bentoniche più simili a quelle di dighe di porto o costiere, che non di tagna vera e propria. Inoltre è presente a circa 300 m dal tracciato del terminal di un affioramento di basso interesse ai fini della tutela biologica di superficie 102,5 mq (asse maggiore 20 m e asse minore 15

m), con elevazione minima di 0,15 m e massima di 0,5 m e con tipologia organogeno sedimentale a lastre e a massi.

Dall'analisi condotte è emerso che gli affioramenti posizionati nella fascia costiera, posti a profondità attorno a 10 m con elevazione di 0,5-1 m, si configurano prevalentemente come rocce sparse piuttosto che strutture estese e continue. Per la loro vicinanza alla costa e alla bocca di porto di Malamocco tali affioramenti si caratterizzano per una torbidità media elevata. In questi affioramenti la comunità macroalgale risulta criptica con coperture limitate (<5%) mentre quella macrozoobentonica è ricca soprattutto in filtratori sessili e organismi coloniali, che determinano coperture sui substrati del 30-40% soprattutto con i poriferi e i briozoi. Negli affioramenti rocciosi posti più al largo (oltre 6-7 km dalla costa), dove la torbidità media dell'acqua è minore e la morfologie rocciose è spesso più estesa e continua, si ha un incremento delle coperture macroalgali con la presenza di specie di buon livello ecologico e per lo zoobenthos si rileva una minore incidenza della forme coloniali.

Infine si segnala la presenza delle tagnùe di Chioggia situate a circa 3 km di distanza dal terminal off shore, divenute SIC con Delibera della Regione del Veneto nel 2011, che negli ultimi 10-20 anni sono stati oggetto numerosi studi ed indagini per localizzare e caratterizzare biologicamente gli affioramenti rocciosi.

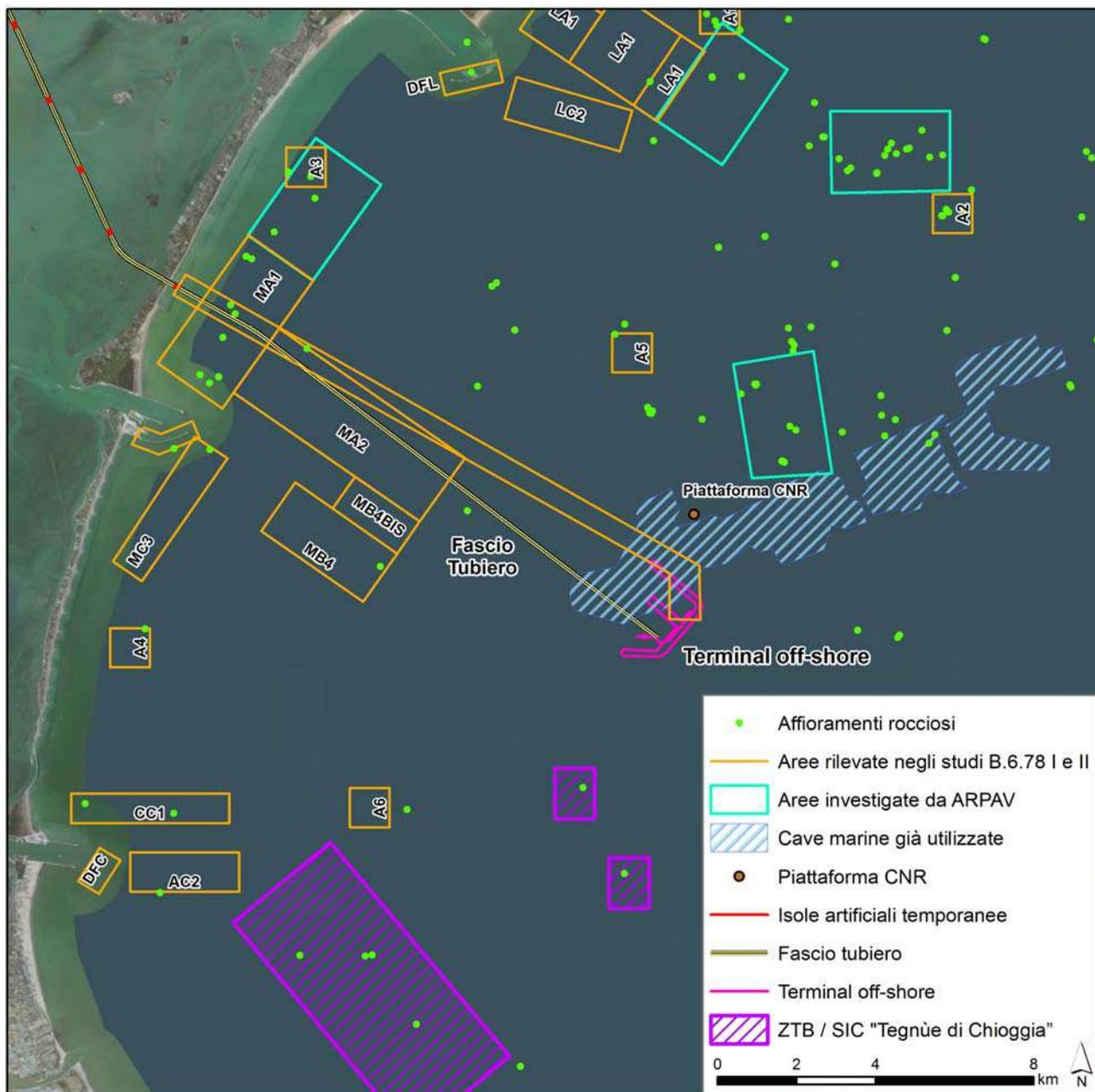


Figura 4-5 Inquadramento degli affioramenti rocciosi individuati nei rilievi condotti da Magistrato alle Acque (MAG.ACQUE, 2006a; 2006b) e da altri Enti (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque, 2010; 2012).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

4.4.2.1 Area terrestre

Per quanto concerne l'area terrestre potenzialmente interessata dall'intervento, questa si estende nel tratto costiero che comprende la parte meridionale del litorale del Lido.

Il litorale veneto, comprese le isole del Lido e di Pellestrina si caratterizza per la presenza di biotopi di notevole pregio che in qualche modo rappresentano le antiche successioni vegetazionali che caratterizzavano un tempo tutto il litorale e che si distribuivano lungo il gradiente mare – laguna.

Le dune più arretrate sono caratterizzate poi dal tortulo-scabioseto e nelle depressioni umide interdunali dall'erianto-schoeneto a cui fa seguito l'associazione nord adriatica dominata dal ginepro (*Juniperus communis*) e dall'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*). La vegetazione arborea sulle dune più lontane dal mare prevede come specie dominante il leccio (*Quercus ilex*), ma è spesso contaminata dai rimboschimenti a pino marittimo (*Pinus pinaster*) e pino domestico (*Pinus pinea*); tale contaminazione interessa particolarmente l'area degli Alberoni.

Gli habitat presenti all'interno dell'area del SIC/ZPS presso gli Alberoni, nei pressi della zona di intervento, sono i seguenti:

Codice	Descrizione
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1310	Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornetea fruticosi)
2110	Dune mobili embrionali
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> («dune bianche»)
2130	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)
2230	Dune con prati dei Malcolmietalia
2270	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holo-schoenion
1210/2120	Mosaico di Vegetazione annua delle linee di deposito marine / Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> («dune bianche»)
2110/2120	Mosaico di Vegetazione annua delle linee di deposito marine / Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> («dune bianche»)
2120/2230	Mosaico di Dune mobili embrionali / Dune con prati dei Malcolmietalia
2130/2230	Mosaico di Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie») / Dune con prati dei Malcolmietalia
2130/6420	Mosaico di Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie») / Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holo-schoenion
2270/2130	Mosaico di Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i> / Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)
2270/6420	Mosaico di Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i> / Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holo-schoenion

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione;
- 1310 Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose;
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*);
- 2110 Dune embrionali mobili, habitat determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi. La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose;
- 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche), dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile;
- 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) (habitat considerato prioritario), costituito da depositi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, parzialmente o totalmente stabilizzati, in cui la vegetazione si insedia sul versante continentale protetto in parte dai venti salsi, normalmente non raggiunto dall'acqua di mare;
- 2270 Dune con foreste di *P. pinea* e/o *P. pinaster*;
- 2230 Dune con prati dei Malcomietalia, costituito da vegetazione prevalentemente annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne appartenenti alle classi *Ammophiletea* ed *Helichryso-Crucianelletea*;
- 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*, giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del *Molinio-Holoschoenion*, prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità.

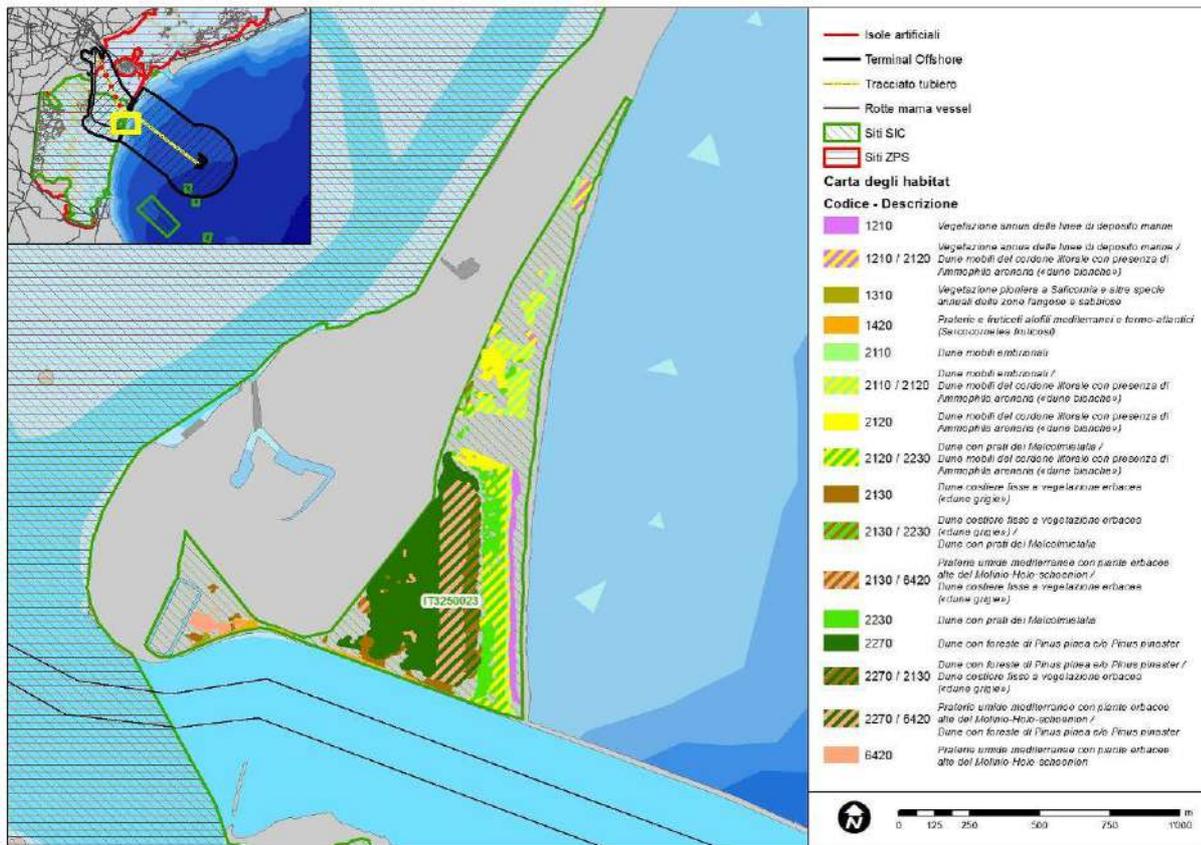


Figura 4-6 SIC-ZPS IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei. Distribuzione degli habitat psammofili all'interno del SIC nell'area degli Alberoni (fonte: Comune di Venezia-Osservatorio della Laguna e del Territorio).

4.4.3 Inquadramento faunistico dell'area d'analisi

In questo paragrafo sono sintetizzate le informazioni relative agli aspetti faunistici dell'area di interesse, utilizzate anche per le valutazioni di seguito riportate, che sono state ricavate da precedenti studi, monitoraggi e perizie condotte in laguna, nell'area marina costiera antistante il litorale veneziano e nei cordoni litoranei. Verranno evidenziate in particolare le conoscenze relative alle specie di interesse comunitario.

4.4.3.1 Area lagunare

Invertebrati

Le comunità zoobentoniche lagunari dell'area oggetto dell'intervento variano considerevolmente in funzione della distanza sia dal polo industriale, sia dalle bocche di porto. I bassi fondali prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti estremamente poveri di specie ed organismi (MAG.ACQUE-SELC, 2005; Molin *et al.*, 2009d), mentre le zone vicine alla bocca di porto di

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Malamocco, dove sono presenti praterie di fanerogame, si caratterizzano per una elevata biodiversità.

Nei pressi dell'area industriale le specie più comuni sono il bivalve *Tapes philippinarum*, i policheti *Nephtys hombergi*, *Notomastus* sp., *Paradoneis lyra*, *Phyllodoce* sp. e gli anfipodi *Corophium orientale* e *Ampelisca diadema*.

Nelle zone caratterizzate da sedimenti a sabbia grossolana, sono comuni alcune specie di bivalvi caratteristici di ambienti marini (*Chamalea galina*, *Ensis minor*, *Tellina nitida*, ecc.); tali specie sono sostituite nelle aree più interne, caratterizzate da sedimenti in cui la frazione pelitica aumenta di consistenza, da *Tapes philippinarum*, *T. decussatus*, *Paphia aurea* e *Dosinia lupinus*. Gasteropodi tipici delle aree più sabbiose sono i Muricidi *Hexaplex trunculus* e *Bolinus brandaris*, *Nassarius mutabilis*, *Cyclope neritea*. I policheti più comuni sono invece *Arenicola marina* e *Marphisa sanguinea*, mentre nelle aree di bassofondo abbonda *Glycera* sp.

Nei bassifondali antistanti l'isola del Lido, invece, sono presenti specie di elevato valore conservazionistico quali *P. nobilis*. Tra i gasteropodi sono abbondanti gli organismi del genere *Nassarius* e le due specie *Bittium reticulatum* e *B. scabrum*, mentre tra i bivalvi si rinvencono *Tapes philippinarum*, *T. decussatus*, *Paphia aurea* e *Dosinia lupinus*, quest'ultima è talora abbondantissima tra gli apparati radicali delle fanerogame marine. Tra i policheti dominano le famiglie dei Maldanidi e dei Capitellidi, tra questi ultimi il più abbondante è forse il genere *Notomastus*. Il crostaceo più abbondante è il granchio verde di laguna (*Carcinus aestuarii*), ma sono presenti anche diverse specie di gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus*, *P. elegans*, ecc.). Molto elevato è il numero di specie di anfipodi ed isopodi che vivono in stretta associazione con la prateria di fanerogame marine, con particolare abbondanza di specie appartenenti ai generi *Dexamine*, *Amphitoe*, *Erichtonius*, *Gammarus* ed *Ampelisca* tra gli anfipodi, mentre tra gli isopodi i più abbondanti sono *Idotea baltica*, *Sphaeroma serratum* e *Paracerceis sculpta* (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b). Frequenti anche i tanaidacei come *Apseudes latreillei* (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b). Tra i decapodi infaunali risulta spesso abbondante *Upogebia pusilla*, come nella velma di Santo Spirito. Per quanto concerne gli echinodermi, nell'area di indagine è possibile osservare alcune specie di ofiuroidei come *Ophiotrix fragilis* che in talune aree (Tortonese, 1965) costituisce dei veri e propri tappeti (fondali ad ofiure) ed *Amphipolis squamata*, l'echinoide *Paracentrotus lividus*, l'asteroide *Asterina gibbosa*.

L'unica specie presente nell'area di interesse e listata negli allegati della Direttiva 92/43/CEE è *P. nobilis* (All. IV).

Ittiofauna

Le indagini condotte relativamente al popolamento ittico degli habitat di basso fondale della laguna di Venezia indicano come questo sia costituito da non meno di 62 specie di Teleostei, appartenenti a 29 famiglie (Mainardi et al., 2004; Malavasi et al., 2005; Franco et al., 2006a,b) e riconducibili essenzialmente a tre guild ecologiche principali: specie estuarine residenti, specie marine migratrici stagionali (incluse specie diadrome), specie marine migratrici occasionali. Occasionalmente, in prossimità delle foci dei fiumi lagunari è possibile osservare la presenza di specie dulciacquicole come *Carassius carassius* e *Pseudorasbora* sp., la cui diffusione è comunque limitata a poche centinaia di metri dalla foce (MAG.ACQUE-Thetis, 2011).

Le specie caratterizzate dalle maggiori abbondanze appartengono alla guild ecologica dei residenti estuarini (Elliott e Dewailly, 1995), ossia specie che svolgono l'intero ciclo biologico all'interno dell'ambiente lagunare. I principali rappresentanti di questa guild appartengono alle famiglie Atherinidae (*Atherina boyeri*), Gobiidae (*Pomatoschistus marmoratus*, *P. canestrinii*, *Knipowitschia panizzae*, *Zosterisessor ophiocephalus* e *Gobius niger*) e Syngnathidae (*Syngnathus abaster*, *S. typhle* e *Nerophis ophidion*). Insieme ai residenti estuarini, i migratori stagionali rappresentano il gruppo rappresentato dal maggior numero di specie; tra queste si segnalano l'orata (*Sparus aurata*) e il branzino (*Dicentrarchus labrax*), entrambe specie importanti dal punto di vista commerciale. Altre specie marine migratrici di interesse sono l'alice (*Engraulis encrasicolus*), i cefali (*Liza saliens* e *L. aurata*), la passera (*Platichthys flesus*), la sogliola (*Solea solea*) e lo Spratto (*Sprattus sprattus*).

Nella porzione lagunare dell'area di analisi la composizione specifica del popolamento ittico varia significativamente in relazione alle diverse tipologie di habitat presenti; le specie che maggiormente caratterizzano il popolamento ittico delle praterie di fanerogame marine sono il gobide *Z. ophiocephalus* ed i signatidi *S. abaster*, *S. typhle* e *N. ophidion*, mentre nelle aree a margine barenale le specie caratteristiche sono *Aphanius fasciatus* ed i gobidi *K. panizzae* e *P. canestrinii* (Franco et al., 2006a); queste ultime tre specie sono incluse nella Direttiva Habitat). Sempre per quanto concerne le specie di interesse conservazionistico menzionate negli allegati della Direttiva 92/43/CEE, nella ZPS IT3250046 in cui ricade l'area lagunare di interesse, è riportata anche la presenza di *Acipenser naccarii* e di *Alosa fallax*.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-5 Specie ittiche rilevate nei Siti Natura 2000 qui considerati.

Famiglia	Specie
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i>
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>
Ciprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>
Belonidae	<i>Belone belone</i>
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i> <i>Syngnathus abaster</i> <i>Syngnathus typhle</i> <i>Syngnathus taenionotus</i>
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> <i>Liza ramada</i> <i>Liza saliens</i>
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Sparidae	<i>Sparus aurata</i> <i>Lithognathus mormyrus</i>
Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>
Blennidae	<i>Blennius pavo</i> <i>Blennius sphinx</i>
Gobiidae	<i>Gobius niger</i> <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> <i>Pomatoschistus marmoratus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Pomatoschistus minutus</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>
Pleuronectidae	<i>Platycthis flesus</i>
Soleidae	<i>Solea lascaris</i> <i>Solea solea</i>

Erpetofauna ed anfibi

Le informazioni disponibili sui rettili e sugli anfibi dell'area di analisi sono sporadiche e lacunose, generalmente riconducibili a pubblicazioni datate, riferite all'intera laguna o alle note di Novarini (2006). In quest'ultimo lavoro, si cita la presenza, sebbene sporadica, negli specchi marini antistanti Ca' Roman e nelle aree lagunari circostanti, di esemplari di *Caretta caretta* (specie prioritaria) e del rospo smeraldino *Bufo viridis*. Delle specie di interesse conservazionistico presenti nei SIC IT325023 e IT3250003 (*Triturus carnifex*, *Rana latastei* e *Emys orbicularis*), la sola testuggine palustre europea è presente nei litorali veneziani (Novarini, 2006), per cui non è possibile escludere una sua presenza nell'area di indagine; il tritone crestato italiano (*T. carnifex*) e la rana di Lataste (*R. latastei*) risultano invece prevalentemente associati ad ambienti planiziali e storicamente assenti nell'area lagunare, litorali compresi (Novarini, 2006).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Avifauna

La Laguna di Venezia rappresenta un'area di particolare interesse per quanto concerne l'avifauna acquatica, sia come areale di svernamento che come area di nidificazione. I censimenti periodici condotti dalla Provincia di Venezia forniscono precise indicazioni sulle specie ed il numero di individui che frequentano abitualmente l'area di interesse nel periodo invernale (Bon e Scarton, 2012). Tra queste, le più frequentemente osservate sono i Podiciformi Svasso maggiore e Svasso minore, i Pelecaniformi cormorano, marangone dal ciuffo e marangone minore, i Ciconiformi garzetta e airone cinerino, gli Anseriformi germano reale, volpoca e smergo minore, i Gruiformi folaga e gallinella d'acqua, i Caradriformi gabbiano reale, gavina, gabbiano comune, gabbiano corallino e beccapesci. Per quanto concerne le specie residenti e nidificanti nel settore lagunare dell'area di analisi, Bon e Stival (2012) riportano la presenza, come nidificanti e/o come svernanti, di numerosi Passeriformi di interesse (tra cui l'averla piccola *Larius collurio*, lo zigolo nero *Emberiza cirrus*, lo strillozzo *E. calandra*), ma anche di non Passeriformi quali fratino, corriere piccolo, assiolo, civetta e falco di palude. Non nidificano nell'area d'analisi, ma la utilizzano per la sosta o la ricerca trofica, gli sternidi sterna comune e fraticello.

Le specie di interesse conservazionistico osservate e potenzialmente presenti nell'area sono riportate in Tabella 4-9. Tra queste sono elencate anche specie che sono state raramente osservate in Laguna, come *Aythya nyroca*, *Charadrius morinellus*, *Limosa lapponica*, *Mergus albellus*, o più comuni quali *Phoenicopterus ruber*, *Gavia arctica*, *Gavia stellata*, *Sterna caspia* e *Tadorna ferruginea*. Altre specie, come *Ardeola ralloides*, *Ciconia nigra*, *Ciconia ciconia*, *Grus grus*, *Platalea leucorodia* e *Plegadis falcinellus* prediligono habitat lagunari diversi rispetto a quelli presenti nell'area di qui considerata, che risultano poco adatti alle loro caratteristiche ecologiche; tuttavia non può essere esclusa *a priori* la loro temporanea presenza nell'area.

Teriofauna

Le conoscenze sulla distribuzione della Teriofauna in ambiente lagunare sono piuttosto scarse, sia per la carenza di dati, sia per le difficoltà oggettive a campionare e censire organismi come i Chiroterro ed i Roditori. Nella porzione lagunare dell'area di interesse analisi sono comprese alcune isole (San Giorgio in Alga, Sacca Sessola, San Clemente, Poveglia, Santo Spirito, San Servolo, San Lazzaro, Lazzaretto Vecchio, Sant'Angelo della Polvere ed altre isole minori) che costituiscono habitat potenziale per i micromammiferi che colonizzano la Laguna di Venezia. Tra questi si ricordano i Chiroterri nottola gigante *Nyctalus lasiopterus*, pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, serotino comune *Eptesicus serotinus*, pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhli* e pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*, i Soricidi toporagno acquatico di Miller *Neomys anomalus* e crocidura minore *Crocidura suaveolens*, i Roditori arvicola d'acqua *Arvicola terrestris*, nutria *Myocastor coypus* e ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus* (Bon et al., 1995). Nella ZPS IT3250046, in cui si inserisce l'area di interesse, è inoltre presente il rinolofo maggiore *Rhinolophus*

ferrumequinum. Tra le specie di mammiferi prima citate, tutti i Chiroteri risultano inclusi nell'All. IV della Direttiva Habitat e nessuna nell'All. II.

4.4.3.2 Area marina e marino costiera

L'area marina di analisi è situata nel bacino Alto Adriatico, che è costituito da una piana alluvionale con lieve variabilità batimetrica, la cui formazione risale all'ingressione marina succedutasi all'ultima glaciazione pleistocenica e al successivo accumulo di sedimenti neogenici quaternari trasportati dai fiumi, tra i quali, in primo luogo, il Po. I successivi interventi antropici, realizzati in epoca storica (diversione dei fiumi da parte della Repubblica Veneta, realizzazione delle opere di difesa del litorale, ecc.) hanno infine contribuito alla formazione dell'attuale linea di costa.

In linea generale, le caratteristiche idrologiche dell'area sono strettamente correlate alle alte concentrazioni di nutrienti e materiale in sospensione nella colonna d'acqua immesse dai fiumi che rendono la regione altamente produttiva. Il bilancio termico annuale si caratterizza per le maggiori escursioni del Mediterraneo che possono raggiungere anche i 20 °C, con massimi estivi di 26 °C e minimi invernali di 5 °C (Zore-Armanda, 1963). Tale andamento permette lo sviluppo di specie con affinità Atlantico-Boreale come l'alga *Fucus virsoides* (Rampal, 1981).

Invertebrati

I fondali dell'alto Adriatico sono caratterizzati per lo più da sedimenti di tipo incoerente la cui zonazione biologica è stata brevemente descritta al par. 4.4.2, in base agli studi condotti da Scardi et. al (2000) e, per quanto concerne l'area più prossima a quella di progetto, da Molin et al. (2009).

Per quanto concerne le macrofaune che colonizzano l'habitat degli affioramenti rocciosi queste presentano una certa complessità e varietà (Casellato e Stefanon, 2008). Nei più recenti studi di questi affioramenti sono riportati oltre 300 *taxa*, appartenenti principalmente a 11 *Phyla* (Annelida, Bryozoa, Crustacea, Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Porifera, Sipunculida, Tunicata, Nemertina e Nematoda).

In relazione agli affioramenti costieri dell'area di analisi la fauna è ricca soprattutto in filtratori sessili e organismi coloniali, con quest'ultimi che determinano coperture sui substrati del 30-40% soprattutto con i poriferi (*Tedania anhelans*, *Ircinia variabilis*, *Sarcotragus spinosulus*, *Chondrosia reniformis* e *Cliona viridis*) e i briozoi (*Schizobrachiella sanguinea*); per la migliore qualità delle acque, negli affioramenti posti più al largo si rileva invece una progressiva riduzione delle forme coloniali e una maggiore diversificazione delle specie complessive. In queste tegnùe non sono più caratterizzanti i soli poriferi filtratori, ma diventano significativi anche gli ascidiacei coloniali *Polycitor adriaticus*, *Aplidium conicum* e *Didemnum muculosum*, oltre ad una maggiore presenza di specie solitarie (MAG. ACQUE 2006; AV.VV, 2010).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Fra gli organismi incrostanti si segnalano l'anthozoa *Cladocora caespitosa*, i policheti serpulidi come *Serpula concharum*, *S. vermicularis*, *Pomatoceros triqueter*, *Protula tubularia* (Boldrin 1979) e tra gli ascidiacei, nei siti a minore torbidità, *Polycitor adriaticus*. Si rinvencono inoltre numerose specie di organismi endolitici (Gabriele et al. 1999), tra i quali poriferi e molluschi; tra questi il dattero di mare (*Lithophaga lithophaga*) e la Pinna (*Pinna nobilis*) specie inserite nell'allegato 4 della Direttiva Habitat, mentre tra gli echinodermi prevale l'ofiura *Ophiothrix fragilis*. Molteplici specie di Molluschi bivalvi sono presenti (*Miochlamys varia*, *Chlamys glabra*, *Pecten jacobaeus*) come pure i poriferi dove sono specie meritevoli di protezione *Geodia cydonium*, le congeneriche *Tethya aurantium* e *T. citrina* oltre alla spugna equina (*Hippospongia communis*). I Crostacei decapodi si rinvencono con una certa frequenza l'astice *Hommarus gammarus*, la granseola *Maja squinado* e la più piccola *Maja crispata*.

Per quanto concerne la zona costiera, la comunità bentonica degli habitat rocciosi artificiali del veneziano è stata oggetto di recenti studi nell'area di Malamocco (Cecconi et al., 2008). Sia nelle strutture neo-costruite (lunate e soffolte), sia nei moli foranei, i popolamenti hanno ormai raggiunto una buona stabilità ecologica.

Sono stati rinvenuti organismi appartenenti a diversi taxa (Poriferi, Cnidari, Anellidi, Echinodermi, Crostacei, Briozoi, Tunicati, Platelmini, Nemertini). Tra le specie di molluschi spiccano per abbondanza due bivalvi: *Mytilus galloprovincialis* (mitilo o cozza) e *Ostrea edulis* (ostrica piatta). In talune circostanze le densità di queste specie arrivano a valori molto elevati (oltre i 10 kg/m²) tanto da suscitare interesse economico. Tra i bivalvi, perché inseriti nell'allegato 4 della Direttiva Habitat, sono nuovamente da segnalare *Pinna nobilis*, i datteri di mare (*Lithophaga lithophaga*). Tra i gasteropodi risultano numerose le patelle (*Patella cerulea*), i murici (*Hexaplex trunculus* e *Bolinus brandaris*) assieme all'onnipresente *Nassarius mutabilis*. I policheti più comuni di queste aree sono specie incrostanti del genere *Sabellaria* e *Pomatoceros*; presenti anche se isolati diversi esemplari di spirografo (*Sabella spallanzani*).

Tra i crostacei si rinvencono alcune specie di decapodi portunidi come il granchio di sabbia (*Liocarcinus vernalis*), il granchio verde di laguna (*Carcinus aestuarii*), il granciporro (*Eriphia verrucosa*), la granseola piccola (*Maja crispata*) e il granchio corridore (*Pachygrapsus marmoratus*) oltre al raro astice (*Hommarus gammarus*). Tra gli anfratti e specialmente nelle zone a minor batimetria si rinvencono comunemente due specie di gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus* e *P. elegans*).

Per quanto concerne i poriferi sono presenti e abbondanti almeno una ventina di specie tra le quali meritano menzione quelle del genere *Tethya* oltre alla spugna equina (*Hippospongia communis*).

Ittiofauna

Il bacino Nord Adriatico è stato considerato per anni uno dei mari più produttivi, in termini di pescato, in ambito Mediterraneo. Molti studiosi si sono nei secoli interessati alla descrizione della comunità ittica di questo mare (D'Ancona, 1926; Nardo, 1824; Vrgoc et al., 2004). Si tratta di un mare relativamente poco profondo e caratterizzato da un'elevata trofia sostenuta dai consistenti apporti fluviali. La comunità ittica delle coste italiane è sostanzialmente ascrivibile a quella di substrati incoerenti, sebbene la presenza di affioramenti rocciosi (Tegnùe) localmente abbondanti, favorisca la presenza di specie di substrato roccioso.

Recenti ricerche hanno stilato una lista di oltre 250 specie ittiche presenti nel Nord Adriatico e hanno studiato il trend dei rispettivi stock mettendo in luce una sostanziale diminuzione dei condroitti (squali e razze) ed un complessivo aumento delle specie caratterizza da piccola taglia e iteroparietà abbreviata (Fortibuoni et al., 2010).

La zona costiera inerente l'area di analisi è caratterizzata da un popolamento ittico abbondante e diversificato con oltre 70 specie (Cecconi et al., 2008, Franco et al., 2006b, Riccato et al., 2009). Il popolamento, così come riportato per l'Alto Adriatico in genere, è l'insieme di quelle specie tipiche di ambienti a substrati incoerenti, ai quali sono associate le specie tipiche di substrato roccioso. Non esistendo in letteratura dati puntuali sull'area di analisi, la struttura della comunità farà riferimento ad ambienti limitrofi simili quali il molo foraneo di Sottomarina e le soffolte a difesa delle bocche di Chioggia e Malamocco.

La comunità ittica degli ambienti rocciosi artificiali del litorale veneziano è stata ampiamente studiata (Pizzolon et al., 2008, Cecconi et al., 2008, Fiorin et al., 2008, Riccato et al., 2009), oltre 50 specie di pesci ossei sono presenti, con diverse frequenze. La composizione in termini di specie è assai simile tra le diverse strutture artificiali; la comunità può essere sostanzialmente divisa in due grosse guild: "specie residenti" e "specie migratrici" (Cecconi et al., 2008). Al gruppo delle specie residenti appartengono una quindicina di specie che non si allontanano mai dagli habitat a substrato roccioso e che compiono il loro ciclo vitale a contatto di moli e dighe foranee. Appartengono a questa guild alcune specie di Labridi, di Blennidi, di Gobidi e di Singnatidi. Alla guild delle specie migratrici appartengono invece un elevato numero di specie che si avvicinano alla costa durante il periodo tardo primaverile e si allontanano con l'arrivo dei primi freddi, tra i mesi di ottobre e novembre, utilizzando gli ambienti rocciosi artificiali come aree di pascolo e talora per la riproduzione. L'importanza ecologica di questo tipo di formazioni artificiali per specie di interesse commerciale è testimoniata da svariate pubblicazioni (Molinari, 2006; Tunesi et al., 2005).

Erpetofauna ed anfibi

Nel golfo di Venezia sono state censite tre specie di cheloni o tartarughe marine: tartaruga liuto *Dermochelys coriacea*, tartaruga verde *Chelonia mydas* e tartaruga comune *Caretta caretta*. Mentre per le prime due specie gli avvistamenti sono stati finora sporadici e si possono ricondurre ad una comprovata determinazione solamente per un esemplare per specie (Mizzan e Vianello, 2007; Novarini et al., 2010), la tartaruga comune risulta molto più abbondante. In particolare nel corso degli ultimi due anni i rinvenimenti di esemplari spiaggiati sono notevolmente aumentati (Novarini et al., 2010). Si tratta di una specie che trascorre la maggior parte del ciclo vitale nella zona epipelagica del dominio neritico. La specie risulta, in tutto il suo areale di distribuzione, in rarefazione a causa dell'eccessiva antropizzazione delle coste, che riduce o elimina del tutto i siti idonei alla nidificazione, ma anche degli incidenti causati da impatto con natanti e da cattura con reti da posta, derivanti e a strascico e dall'uso di parangali. Per recenti studi sulla presenza di Cheloni nelle acque del golfo di Venezia si veda Hays et al., 2010.

Uccelli

Se per il bacino in lagunare è disponibile una messe di dati ornitologici anche recenti e dettagliati, le informazioni per l'avifauna presente nelle acque marine antistanti i litorali sono invece scarsissime, quasi sempre limitate a singole osservazioni effettuate dal litorale. Apparentemente non sono mai state fatte quelle indagini in mare aperto che invece hanno avuto luogo ad esempio nel golfo di Trieste e che hanno portato alla quantificazione della presenza di numerose specie di uccelli marini (Utmar et al., 1999 e Benussi, s.d.). Tra le poche eccezioni si segnalano serie ripetute di transetti marini (ma solo entro quattro km dalla costa: Scarton, 2008) che hanno verificato la presenza di poche specie, quasi solo di laridi e sternidi; o il Progetto Morus, che monitora il passaggio migratorio di uccelli osservabili dal litorale (Sgorlon et al., 2012) e che ha accertato la presenza di circa venti specie di uccelli acquatici. Nulla è infine disponibile sull'entità dei flussi migratori (rapaci, Passeriformi, ecc.) che possono sorvolare le acque marine, muovimneti ipotizzabili per analogia con quanto osservato in altri settori del nord Adriatico. Tuttavia, è probabile che la maggioranza del flusso migratorio si sviluppi invece lungo l'arco costiero prettamente terrestre (lagune, litorali sabbiosi, ecc.) secondo un meccanismo migratorio di "coasting" ben noto per l'avifauna (Agostini et al. 2010).

Teriofauna

Per ciò che concerne i mammiferi marini che frequentano l'area marina oggetto dell'intervento si deve menzionare la presenza di cetacei nell'area di progetto, dove l'unica specie presente con regolarità è il tursiope (Bearzi et al., 2009). Il delfino comune (*Delphinus delphis*), un tempo presente regolarmente nel mare Adriatico Settentrionale, negli ultimi 50 anni ha invece subito una drastica riduzione per molteplici cause, molte delle quali di natura antropica, tanto da poter essere

ormai considerata una specie rara nel bacino (Bearzi et al., 2003, 2004). Nel Nord Adriatico sono state segnalate anche le seguenti specie: stenella striata *Stenella coeruleoalba* (Francesco et al., 2007); grampo *Grampus griseus* (Zucca et al., 2005); balenottera comune *Balaenoptera physalus* (Podestà e Bortolotto, 2001; Gomercic et al., 2002); megattera *Megaptera novaeangliae* (Genov e Kotnjek, 2009). L'occorrenza di tali specie costituisce comunque un evento raro, riferito ad individui isolati o a gruppi di dimensioni molto ridotte, e non appare indicativa della presenza di popolazioni stabilmente residenti nel bacino nord Adriatico. Tra queste specie, *T truncatus* è inclusa nell'All. II della Direttiva Habitat mentre tutte le rimanenti sono di All. IV.

4.4.3.3 Area terrestre

Le presenze di fauna terrestre nel settore costiero dell'area qui considerata sono piuttosto ridotte, in massima parte limitate all'area degli Alberoni. L'unica specie di testuggine segnalata lungo il litorale è la testuggine palustre, presente nelle bassure allagate in ambiente retrodunale. E' però certa la presenza di altre specie quali il ramarro occidentale *Lacerta bilineata*, l'orbettino *Anguis fragilis*, la lucertola muraiola *Podarcis muralis*, la lucertola campestre *Podarcis sicula* (Bonato et al., 2007; Semenzato et al., 1996). Rettili presenti lungo il litorale, anche nelle isole del Lido e Pellestrina, sono il biacco *Hierophis viridiflavus*, le bisce d'acqua *Natrix natrix* e *Natrix tessellata*, mentre è da confermare la possibile presenza del saettone *Zamenis longissimus*.

Avifauna

L'ambiente delle spiagge del settore considerato è utilizzato, sebbene con numeri modesti da limicoli costieri quali gli svernanti piovanello pancianera *Calidris alpina*, piovanello tridattilo e ivieressa (*Pluvialis squatarola*), e il nidificante fratino *Charadrius alexandrinus*; ormai del tutto saltuaria è invece la nidificazione del fraticello. Anche varie specie ubiquitarie di gabbiani (*Larus* sp.pl.) frequentano gli arenili per ricercare animali spiaggiati. Tra le dune compaiono numerosi Passeriformi; tra le specie più caratteristiche si rinvencono i residenti beccamoschino *Cisticola juncidis* ed occhiocotto *Sylvia melanocephala*, il nidificante canapino comune *Hippolais polyglotta* e lo zigolo nero *Emberiza cirrus*. Le pinete litoranee e i boschi a latifoglie a carattere relitto ospitano invece specie quali la tortora comune *Streptopelia turtur*, il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*, il codibugnolo *Aegithalos caudatus*, la ghiandaia *Garrulus glandarius*, il verdone *Carduelis chloris*. Degne di nota due specie estive nidificanti piuttosto rare quali torcicollo *Jynx torquilla* e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Recenti indagini indicano nell'area degli Alberoni la presenza di alcuni maschi territoriali di questa specie.

Per quanto concerne le aree più prossime a quella di intervento, quindi nei pressi della località Alberoni, si può rinvenire il fratino e il fraticello; la prima specie è nidificante con qualche coppia, la seconda non vi nidifica più da molti anni. Anche il gruccione *Merops apiaster* è presente con alcune colonie solamente nella parte meridionale dell'isola. La pineta litoranea degli Alberoni

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ospita specie di una certa importanza, quali la tortora comune, il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*, l'upupa *Upupa epops*, la ghiandaia *Garrulus glandarius*, il verdone *Carduelis chloris*. Tra i rapaci notturni sono presenti il gufo comune e l'assiolo, mentre tra quelli diurni si annovera il falco di palude, non nidificante.

Teriofauna

E' plausibile che lo scarso numero di specie sia inferiore alle reali potenzialità ambientali e che sia comunque sottostimato, soprattutto per Chiroteri e micromammiferi in genere, dal momento che le conoscenze relative a questi gruppi rimangono piuttosto lacunose. Specie sicuramente presenti lungo tutto il litorale sono il riccio (*Erinaceus europaeus*) e la talpa (*Talpa europaea*), due insettivori diffusi su tutto il territorio provinciale. Per quanto riguarda i Chiroteri si possono trovare il pipistrello di Savi, la nottola gigante, il pipistrello albolimbato segnalato in centro storico e a Cavallino e il serotino comune (Bon *et al.*, 1995). Tra i roditori sono segnalati l'arvicola d'acqua *Arvicola terrestris* e l'ubiquitario surmolotto. Le specie di mammiferi presenti nell'area prossima a quella di intervento, area terrestre degli Alberoni, sono piuttosto comuni. Per i roditori sono presenti il comune topo selvatico *Apodemus sylvaticus*, il topolino delle case *Mus domesticus*, il surmolotto *Rattus norvegicus* ed è segnalata la nutria *Myocastor coypus*. Per i Lagomorfi si segnala la presenza della lepre europea (*Lepus europaeus*) mentre tra gli Insettivori è presente il riccio (Bon *et al.*, 1995).

4.5 IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI EFFETTI SU HABITAT, HABITAT DI SPECIE E SPECIE DELL'AREA DI INTERESSE

La vulnerabilità del sito SIC/ZPS IT3250023, secondo quanto riportato nel formulario standard, è dovuta principalmente all'elevata pressione antropica a scopo turistico balneare, alla gestione delle spiagge, agli interventi di rimboschimento con specie forestali non coerenti con le caratteristiche ambientali (impianti di pini su vegetazione umida retrodunale preesistente).

Nel "Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, s.d.) quali fattori di minaccia degli habitat per i siti a dominanza di dune consolidate (habitat, 2270*, 2130*, 2120, 2110) vengono indicati i seguenti:

- Erosione costiera;
- Abbassamento della falda
- Ingressione nella falda di acque marine;
- Riduzione della falda dolce sospesa;

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- Fenomeni di erosione della duna, idrica incanalata ed eolica, determinati anche da tracciati (ad esempio, sentieri) che la tagliano perpendicolarmente, favorendo l'azione erosiva del vento;
- Localizzati fenomeni di compattazione nelle zone umide retrodunali dovuti a calpestio;
- Azioni di "pulizia" e spianamento meccanico della spiaggia, con eliminazione delle comunità ad esse associate;
- Frequentazione eccessiva;
- Aerosol marino carico di elementi inquinanti;
- Attività di bonifica non corrette, che determinano la perdita del reticolo idrico superficiale e delle possibilità di impaludamento retrodunale invernale;
- Cambiamento dell'uso del suolo, con perdita di connessione (corridoi ecologici) con le aree palustri e/o i canali interni o circostanti i siti.

Per quanto riguarda il sito SIC IT3250030, la vulnerabilità dell'area è dovuta, secondo quanto riportato dal formulario standard, principalmente all'eccessiva presenza di natanti, responsabili di evidenti fenomeni di erosione delle barene, alla notevole perdita di sedimenti non compensata da un eguale tasso di import marino ed all'inquinamento delle acque dovuto sostanzialmente alla presenza del vicino Petrolchimico di Marghera, all'attività agricola e all'acquicoltura in genere.

Per quanto riguarda il sito ZPS IT3250046, la vulnerabilità dell'area è dovuta, secondo quanto riportato nelle "Misure di conservazione per le zone di protezione speciale della Regione Veneto e strumenti di indirizzo per la valutazione di incidenza", ai fenomeni erosivi, all'evoluzione della biocenosi (eutrofizzazione, invasione di specie), ad alcune pratiche cinegetiche ed alieutiche (acquicoltura e molluschicoltura, pesca professionale, caccia e pesca di frodo, intrappolamento, avvelenamento), all'agricoltura (pesticidi, fertilizzanti), agli insediamenti umani e relative attività produttive (trasposto navale, discariche di rifiuti industriali).

I siti SIC IT3250030 e ZPS IT3250046 rientrano in quelli classificati come "a dominanza di coste basse". Nel "Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000", quali fattori di minaccia degli habitat presenti nei siti in oggetto vengono indicati i seguenti:

- Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuta a calpestio;
- Abbassamento della falda;
- Incremento della variazione di salinità dei corpi d'acqua per cambiamenti nel regime idrologico: sia per la fauna immersa che per quella terrestre, l'innalzamento del tenore di salinità porta alla banalizzazione delle zoocenosi ed a un loro profondo cambiamento;

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- Predazione nei siti di nidificazione e di riposo da parte di cani vaganti, gatti o cinghiali;
- Disturbo dei siti di nidificazione da parte della fruizione turistica;
- Agricoltura intensiva e allevamenti: in particolare, le acque reflue da zone di agricoltura intensiva possono determinare un apporto di nutrienti che determinano una rapida eutrofizzazione delle acque;
- Inquinamento della falda;
- Trasformazioni a carico dei fondali;
- Presenza di impianti di piscicoltura e mitilicoltura, che possono determinare l'immissione di specie alloctone, un forte aumento del particolato in sospensione e lo sversamento di acque reflue cariche di antibiotici;
- Prosciugamento e destinazione ad altro uso, anche parziale;
- Erosione costiera.

Se quanto ora detto porta ad identificare in linea generale quelli che possono essere gli aspetti vulnerabili dei siti in esame, nello specifico, considerando l'intervento di progetto, è necessario valutare habitat e specie che potrebbero essere oggetto di potenziali incidenze a seguito dell'attuazione degli interventi, in quanto presenti **nell'area di analisi** presentata in Figura 4-1

Alla luce di questa considerazione, si riportano di seguito soltanto gli habitat e le specie che sono stati considerati essere presenti nell'area di analisi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Nella Tabella 4-6 vengono riportati gli habitat protetti nell'area di analisi; la relativa distribuzione all'interno dei SIC è riportata nelle Fig. Figura 4-7, Figura 4-8, Figura 4-9.

Tabella 4-6 Habitat di interesse comunitario vulnerabili inclusi nell'area di analisi (vedi Figura 4-7, Figura 4-8 e Figura 4-9), suddivisi per sito SIC/ZPS di appartenenza.

IT3250046 - IT3250030	
Codice	Descrizione
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
1150*	Lagune costiere
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1310	Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose
1410	Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>
IT3250023	
Codice	Descrizione
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1310	Vegetazione pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
2110	Dune mobili embrionali
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> («dune bianche»)
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holo-schoenion</i>
IT3250047	
Codice	Descrizione
1170	Scogliere

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-7 Eestensioni di habitat del SIC IT3250030 e SIC IT3250046 presenti nell'area di analisi.

Codice	Descrizione	Area (ha)
1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	110.89
1150	Lagune costiere	5810.33
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	10.14
1310	Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose	10.01
1410	Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)	38.48
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornetea fruticosi)	10.52
1510	Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	1.74
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	1.81
1410 /1310	Mosaico di Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi) / Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose	1.27
1410 /1510	Mosaico di Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi) / Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	2.04
	Totale complessivo	5997.23

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-8 Estensioni di habitat del SIC IT3250023 presenti nell'area di analisi.

Codice	Descrizione	Area (ha)
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1.67
1310	Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose	0.10
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornetea fruticosi)	0.52
2110	Dune mobili embrionali	0.31
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria («dune bianche»)	1.65
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)	1.27
2230	Dune con prati dei Malcolmietalia	2.92
2270*	Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster	12.37
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	0.97
1210/2120	Mosaico di Vegetazione annua delle linee di deposito marine / Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria («dune bianche»)	0.55
2110/2120	Mosaico di Vegetazione annua delle linee di deposito marine / Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria («dune bianche»)	4.64
2120/2230	Mosaico di Dune mobili embrionali / Dune con prati dei Malcolmietalia	4.92
2130/2230	Mosaico di Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie») / Dune con prati dei Malcolmietalia	0.30
2130/6420	Mosaico di Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie») / Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	0.33
2270/2130	Mosaico di Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster / Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)	3.00
2270/6420	Mosaico di Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster / Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	6.92
	Totale complessivo	42.43

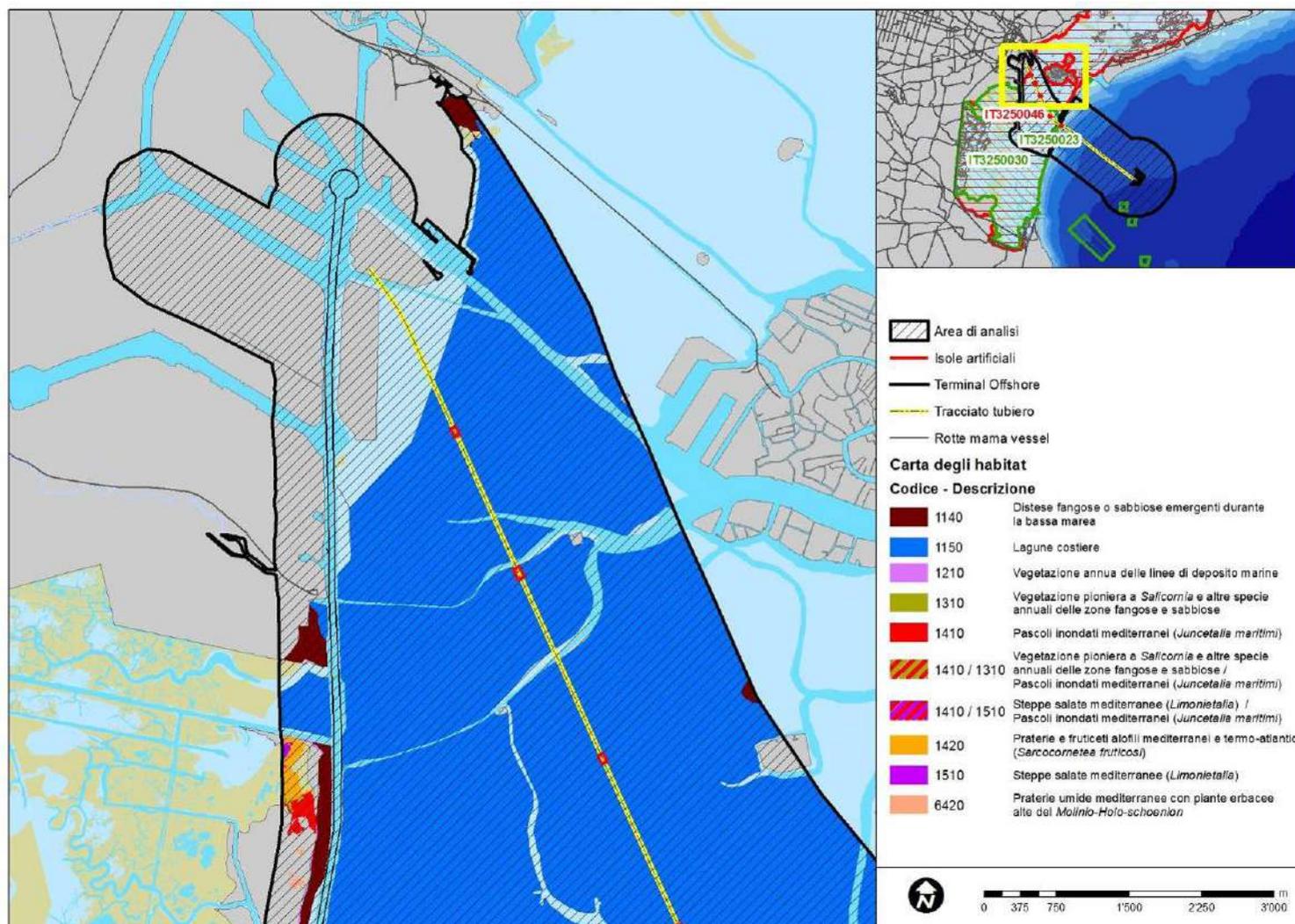


Figura 4-7 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat riportati in Tabella 4-6.

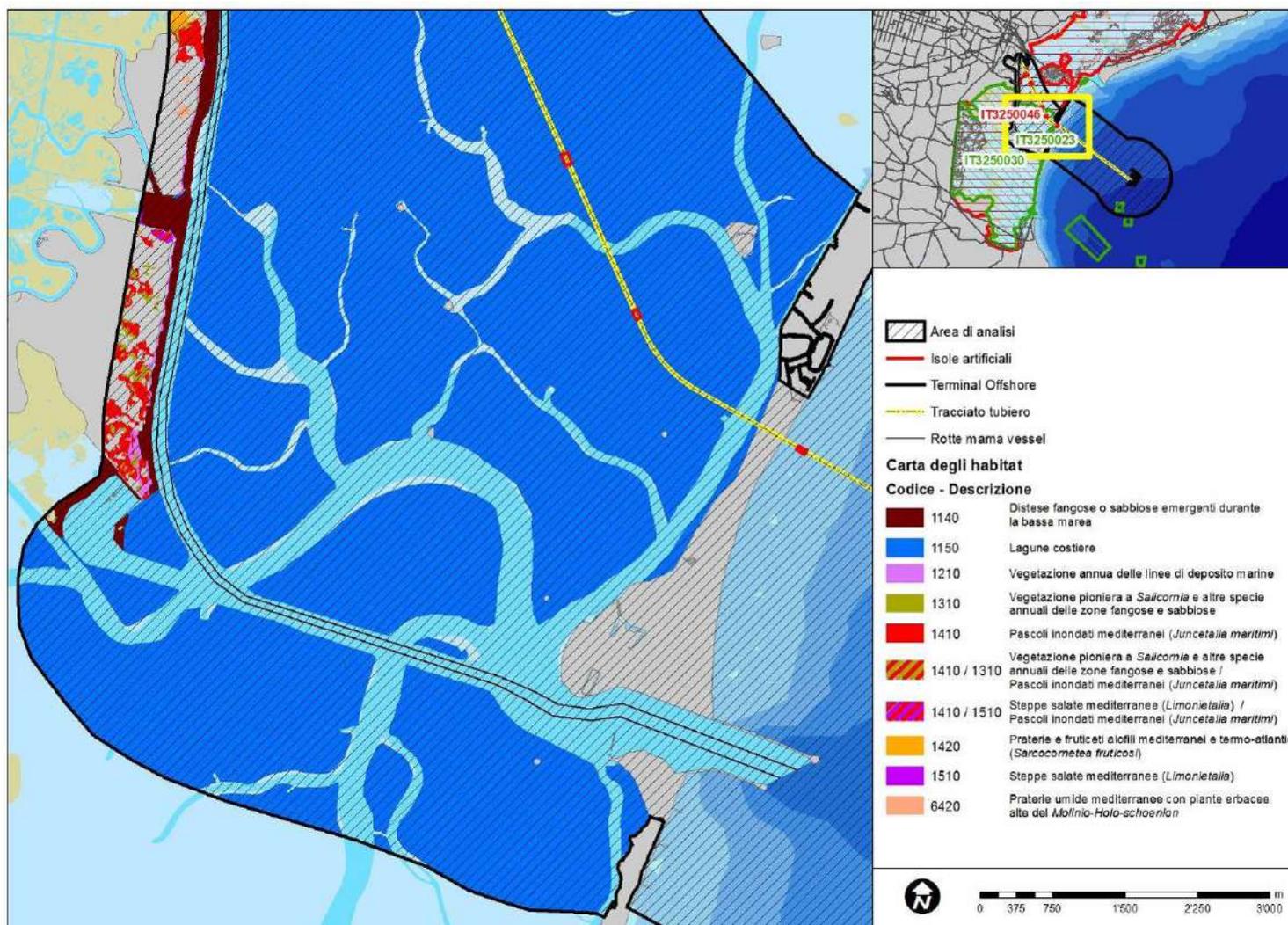


Figura 4-8 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat riportati in Tabella 4-6.

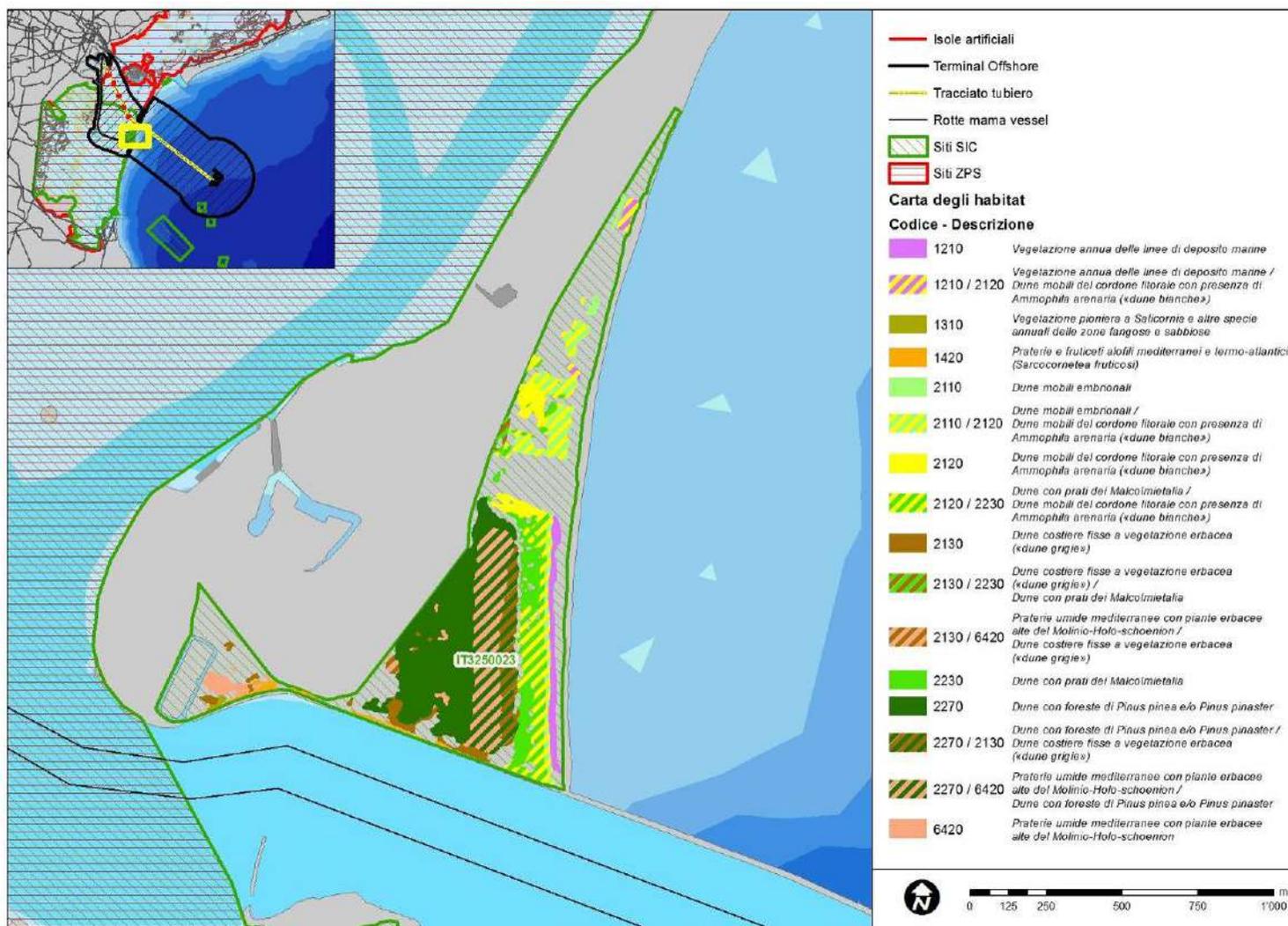


Figura 4-9 SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia - Biotopi litoranei: distribuzione geografica degli habitat riportati in Tabella 4-6.

Di seguito vengono riportate le specie presenti nell'area di analisi.

Uccelli

Sono state selezionate le specie, tra quelle presenti nei Siti Natura 2000 inclusi nell'area di analisi, note per essere regolarmente presenti. L'individuazione delle specie presenti nell'area di analisi è stata effettuata sulla base di pubblicazioni scientifiche a carattere locale (ad es. Rapporti Ornitologici editi dall'Associazione Faunisti Veneti: ASFAVE, 2010, 2011 e 2012); risultati di censimenti invernali condotti regolarmente dalla Provincia di Venezia (Basso e Bon, 2013); risultati dei monitoraggi alle opere alle bocche – MOSE- condotti da Corila per conto del Magistrato alle Acque dal 2004 (MAG.ACQUE-CORILA, 2012 e anni precedenti); dati presentati in Bon et al., 2013; Scarton et al., 2013a e 2013b e dell'esperienza di campo in ambito lagunare da parte degli Autori di questi testi. Si deve osservare, a tal proposito, che mentre il quadro conoscitivo e distributivo per l'avifauna è buono o molto buono per i settori lagunari e dei litorali, molto meno è noto per quello marino antistante le coste veneziane. Per entrare più in dettaglio, si è aggiunto per ciascuna specie lo status in laguna di Venezia, elaborato a partire da quello di Bon et al. (2004) con modifiche e aggiornamenti per adattarlo alla sola laguna di Venezia, grazie a conoscenze personali e pubblicazioni apparse successivamente (ASFAVE, 2010-2012; Bon et al., 2013) e l'utilizzo delle tre grandi categorie ambientali in cui può essere suddivisa l'area di analisi:

- laguna aperta, con fondali, barene, casse di colmata A, B e D/E, isole minori;
- litorali (Cavallino, Lido, Pellestrina) e acque marine antistanti, fino ad una distanza di 1 km dal litorale;
- acque marine a maggior distanza, suddiviso in classi di presenza, così individuate:
 1. presenza irregolare,
 2. presenza regolare, ma con limitato numero di individui;
 3. presenza regolare e con elevato numero di individui. Si sottolinea che il grado di conoscenza circa l'utilizzo da parte dell'avifauna delle acque marine > 1 km dalla costa è molto modesto e durante ristretti periodi (quali quelli migratori) le presenze potrebbero essere consistenti.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-9 Lista delle 39 specie di uccelli di All. I presenti nell'area di analisi, status e grado di utilizzo dei diversi settori (1= utilizzo minimo, 3=utilizzo massimo).

Specie	Status	Laguna aperta	Litorali e acque marine <1 km dalla costa	Acque marine > 1km dalla costa
Moretta tabaccata	Migratrice regolare, Svernante, nidificante	2	1	1
Strolaga minore	Migratrice regolare, Svernante	3	3	3
Strolaga mezzana	Migratrice regolare, Svernante	3	3	3
Marangone dal ciuffo	Migratore regolare, svernante regolare	3	3	3
Marangone minore	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Garzetta	Sedentaria Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Airone bianco maggiore	Nidificante irregolare, Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Airone rosso	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante irregolare	2	1	1
Mignattaio	Nidificante, Migratrice regolare	2	1	1
Spatola	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Fenicottero	Migratrice irregolare, Svernante	2	1	1
Falco pecchiaiolo	Migratrice regolare	2	2	2
Falco di palude	Sedentaria Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	2	2
Albanella reale	Migratrice regolare, Svernante	2	2	2
Albanella minore	Nidificante, Migratrice regolare	2	2	2
Smeriglio	Migratrice regolare, Svernante	1	1	1
Falco pellegrino	Sedentaria, nidificante	2	1	1
Cavaliere d'Italia	Nidificante, Migratrice regolare	2	1	1
Avocetta	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Fratino	Sedentaria Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	1	3	1
Piviere dorato	Migratrice regolare, Svernante	1	1	1
Combattente	Migratrice regolare, Svernante	2	1	1
Pittima minore	Migratrice regolare, Svernante irregolare	3	1	1
Gabbianello	Migratrice regolare, Svernante irregolare	2	2	1
Gabbiano corallino	Nidificante irregolare, Migratrice regolare, Svernante	3	3	3
Fraticello	Nidificante, Migratrice regolare	3	3	2

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Specie	Status	Laguna aperta	Litorali e acque marine <1 km dalla costa	Acque marine > 1km dalla costa
Sterna zampenere	Nidificante irregolare, Migratrice regolare	2	1	1
Sterna maggiore	Migratrice regolare	2	1	1
Mignattino piombato	Migratrice regolare	3	2	1
Mignattino comune	Migratrice regolare, Svernante irregolare	3	2	1
Beccapesci	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	3	3	3
Sterna comune	Nidificante, Migratrice regolare, Svernante irregolare	3	3	3
Gufo di palude	Migratrice regolare, Svernante regolare	3	1	1
Succiacapre	Nidificante, Migratrice regolare	2	3	1
Martin pescatore	Sedentaria Nidificante, Migratrice regolare, Svernante	2	3	1
Ghiandaia marina	Nidificante irregolare, Migratrice regolare	1	2	1
Averla piccola	Nidificante, Migratrice regolare	1	3	1
Averla cenerina	Nidificante irregolare, Migratrice regolare	1	3	1
Ortolano	Migratrice regolare	1	3	1

Altre specie di Invertebrati, Vertebrati e piante: la seguente tabella elenca sulla base delle informazioni disponibili e analizzate alle pagine precedenti l'insieme delle specie regolarmente presenti nell'area di analisi.

COD.	TAXA	Specie
		<i>Pinna nobilis</i>
1349	M	<i>Tursiops truncatus</i>
1215	A	<i>Rana latastei</i>
1220	R	<i>Emys orbicularis</i>
1224	R	<i>Caretta caretta*</i>
1443	P	<i>Salicornia veneta*</i>
1103	F	<i>Alosa fallax</i>
1152	F	<i>Aphanius fasciatus</i>
1156	F	<i>Knipowitschia panizzae</i>
1154	F	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le analisi delle possibili incidenze, sia per la fase di cantiere che di esercizio.

4.5.1 Costruzione

4.5.1.1 Occupazione di spazio acqueo

Lo spazio acqueo complessivo che sarà occupato dalle strutture in fase di costruzione include le 5 aree lagunari dove verranno realizzate le isole temporanee funzionali alle operazioni di microtunneling e il tratto litorale antistante al Lido di Venezia dove verrà realizzata la piarda, situata esternamente ai siti Natura 2000, funzionale alle operazioni di microtunneling per il passaggio sotto l'isola e il collegamento tra laguna e mare.

Per quanto concerne l'ambito marino, le lavorazioni non determinano occupazione di spazio acqueo nell'area SIC IT3250047.

I potenziali effetti che ne derivano sono la perdita e perturbazione delle specie ittiche di interesse conservazionistico in ambito lagunare nonché in ambito marino, dei mammiferi e dei rettili marini di interesse conservazionistico quali il tursiope (*Tursiops truncatus*) e le tartarughe marine (*Caretta caretta**).

4.5.1.2 Occupazione di fondale

La superficie di fondale complessiva che sarà occupata in fase di costruzione dalle isole artificiali è pari a ca. 4.8 ha e comprende 4 ha di aree lagunari dove verranno realizzate le 5 isole temporanee per la realizzazione delle operazioni di microtunneling.

Nell'area lagunare interessata dall'attraversamento sotterraneo delle condotte, sono presenti gli habitat comunitari riportati in Figura 4-10 e Figura 4-11.

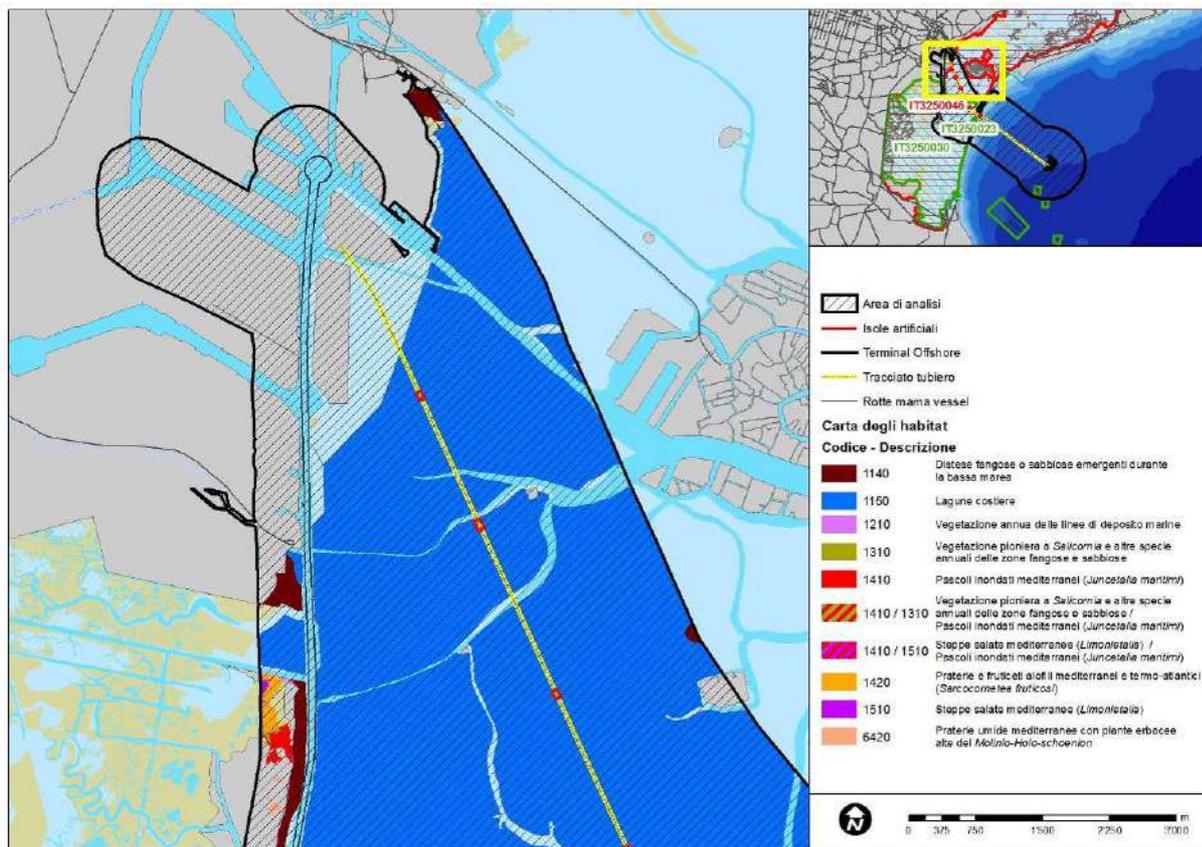


Figura 4-10 Percorso della tubazione, localizzazione delle isole temporanee ed habitat comunitari adiacenti (porzione nord).

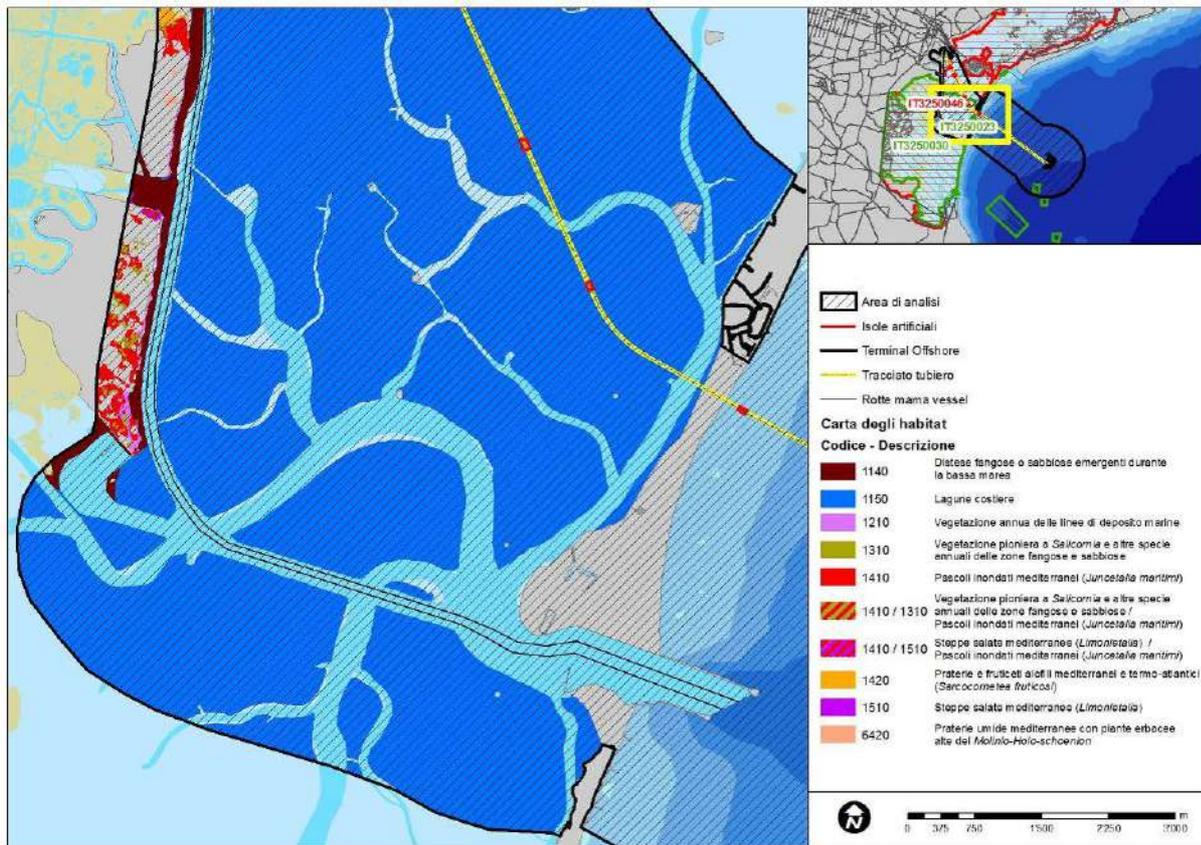


Figura 4-11 Percorso della tubazione, localizzazione delle isole temporanee ed habitat comunitari adiacenti (porzione sud).

Nell'area prospiciente l'isola del Lido, in prossimità dell'abitato di Malamocco, sarà realizzata una piarda provvisoria per la realizzazione del microtunneling e del passaggio delle tubazioni al di sotto dell'isola del Lido, ma al di fuori di siti Natura 2000.

Per quanto concerne il tracciato dei canali di accesso alle isole provvisorie (Figura 4-10 e Figura 4-11), la progettazione preliminare ha dato indicazioni in merito ai tracciati dei canali di accesso alle isole temporanee e alla via di accesso al pozzetto di ispezione collocato in coincidenza dell'isola 2.

In tal senso tali tracciati sono stati cautelativamente valutati, al fine di identificare i fattori perturbativi e le variabili ambientali che dovranno guidare le successive fasi di progettazione, nelle quali i tracciati verranno dettagliati, tenendo inoltre conto delle aggiornate e realistiche condizioni di habitat e specie presenti, normalmente caratterizzate da elevata dinamicità.

Poiché le superfici lagunari interessate dall'opera sono classificate come habitat prioritario 1150* "Lagune costiere", nel corso della progettazione i siti di posizionamento delle isole temporanee

sono stati scelti in aree dove minore è l'impatto sugli habitat e le specie presenti. Per quanto concerne le aree in corrispondenza delle isole n. 3, 4, 5 e 6, l'occupazione risulta limitata nel tempo; al termine delle operazioni di microtunneling, i siti saranno ripristinati e riportati alle condizioni di partenza mediante sbancamento delle isole e ricreazione della morfologia lagunare. Anche l'isola n. 2 sarà demolita a completamento dell'intervento di perforazione teleguidata. La costruzione dei pozzetti di ispezione di estensione limitata per le tubazioni prevede la realizzazione di manufatti sotto il piano di fondo e l'accesso a questo sito sarà assicurato dai soli battenti esistenti, consentendo il pieno ripristino dei canali temporanei. Non è quindi prevista alcuna occupazione permanente di habitat 1150* "Lagune".

I potenziali effetti che ne derivano sono:

- ✓ Occupazione temporanea dell'habitat lagunare 1150*;
- ✓ Disturbo per alcune specie di fauna ittica di interesse conservazionistico (Gobidi).

Si ritiene che nessun effetto sia possibile in ambito terrestre in prossimità dei lidi.

Per quanto concerne l'ambito marino, le lavorazioni non determinano occupazione di spazio acqueo nell'area SIC IT3250047.

4.5.1.3 Emissione di rumore

In ambito lagunare, le emissioni di rumore generate dalle attività di costruzione delle isole temporanee e di perforazione del fondale durante le operazioni di microtunneling possono interferire con l'avifauna acquatica presente nelle aree circostanti. È stato preso in considerazione il valore soglia, individuato in numerose pubblicazioni scientifiche citate in precedenza, pari a di 55 dbA per i non passeriformi e 60 dbA per i passeriformi. Sono stati utilizzate le elaborazioni modellistiche effettuate nel corso degli approfondimenti del SIA per verificare l'emissione di rumore dei cantieri. E' utile ricordare che non vi sono siti di nidificazione negli specchi lagunari prossimi alle isole artificiali; il disturbo quindi avrebbe come recettore solo l'avifauna acquatica, che utilizza le acque lagunari per l'alimentazione.

Da un punto di vista concettuale, il rumore può generare effetti di disturbo sulla fauna che sono dipendenti da parametri che caratterizzano il tipo di rumore quali intensità e durata. In particolare i rumori molto intensi e improvvisi provocano disturbo, mentre i rumori continui e protratti nel tempo generano assuefazione e progressiva indifferenza (Scott e Moran 1993). I rumori intensi ma di breve durata provocano reazioni quali allontanamento o fuga, tuttavia se questi si ripetono con cadenza regolare senza che ad essi vengano associati pericoli, generano anche essi assuefazione.

La letteratura scientifica disponibile relativa agli effetti del rumore provocato sulla fauna è stata spesso svolta in ambito aeroportuale. Essa riguarda quasi esclusivamente gli uccelli che appaiono il gruppo più esposto a questa tematica.

In ambito marino i lavori per la realizzazione del terminal produrranno rumore, possibile fonte di perturbazione non solo per gli Uccelli ma anche per i Cetacei eventualmente presenti nelle acque cicrcostanti, fino ad una distanza di diversi km. Per i Cheloni invece , in particolar modo *C. caretta*, il rumore non rappresenta una causa nota di disturbo.

4.5.1.4 Emissioni di gas e polveri

Per quanto concerne l'emissione di gas e polveri durante la fase di cantiere gli effetti potenziali sono:

- ✓ degrado degli habitat lagunari 1150* e 1140;
- ✓ degrado degli habitat alofili 1210, 1310, 1320, 1410, 1420 e 1510;
- ✓ perturbazione alla specie prioritaria *Salicornia veneta**

Sulla base dei risultati modellistici e delle modeste quantità generate, si ritiene comunque che gli effetti su specie ed habitat di interesse conservazionistico presenti nei litorali prossimi ai cantieri siano trascurabili.

4.5.1.5 Esecuzione di scavi e dragaggi

La fase di costruzione dell'opera nel tratto lagunare prevede la creazione di cinque isole temporanee; la costruzione di queste isole procede a gruppi di due alla volta e in alcuni casi comporta lo scavo di piccoli canali di connessione tra le isole medesime e la rete idrografica lagunare principale. Lo scavo di ciascun canale determinerà la movimentazione di sedimenti in un'area di estensione complessiva compresa tra 10 e 20 ha, variabile in funzione della lunghezza del tratto da scavare.

L'attività di dragaggio produrrà una parziale redistribuzione nella colonna d'acqua della frazione più fine dei sedimenti movimentati, con conseguente aumento locale della torbidità, sia nei siti di scavo, sia nelle zone più prossime, come conseguenza tanto dei fenomeni dispersivi in senso stretto, quanto del trasporto generato dalle correnti di marea.

Per quanto concerne invece le lavorazioni a mare, sulla base delle attuali conoscenze relative all'ubicazione degli affioramenti rocciosi in alto Adriatico è possibile affermare che l'area di progetto (fascio tubiero e terminal) non interessa aree di tagna. L'affioramento roccioso più vicino,

peraltro non significativo per la tutela dell'habitat comunitario 1170 "Scogliere", dista circa 300 metri.

Le tegnue più vicine presenti nel sito Natura 2000 più prossimo (IT3250047 Tegnùe di Chioggia) sono situate alla distanza di 2.9 km.

Pertanto, i potenziali effetti che ne derivano riguardano solamente habitat e specie dell'ambiente lagunare:

- ✓ potenziale perdita/degrado degli habitat lagunari 1150* e 1140, potenziale perdita/perturbazione delle specie bentoniche (*Pinna noblis*) presenti e della fauna ittica comunitaria e di importanza conservazionistica *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*.

4.5.2 Esercizio

4.5.2.1 Occupazione di spazio acqueo

Per quanto concerne l'occupazione di spazio acqueo, risulta esserne interessato, il solo ambito marino, dal momento che in laguna, le aree temporaneamente occupate dalla realizzazione delle isole artificiali saranno ripristinate alle condizioni *ante operam*. Per l'accesso ai pozzetti di ispezione, posti a livello del fondo, sarà utilizzato un canale naturale di ridotto battente, che sarà impegnato con un natante a limitato pescaggio.

Nell'area marina, lo spazio sottratto dalla costruzione della diga foranea e dei terminal, cui si deve aggiungere lo spazio occupato dai pontili e dalle navi in fase di carico/scarico, non ricadendo in alcun habitat marino, non comporta conseguenti effetti.

Il movimento delle unità navali attive nell'area d'interesse (da e verso il terminal) rappresenta una possibile fonte di collisioni con cetacei e Cheloni presenti nelle acque costiere (Scalera, 2003) e pertanto viene nel seguito valutato.

4.5.2.2 Occupazione di fondale

L'occupazione di fondale è un aspetto che riguarda soltanto l'area lagunare.

In laguna, le aree temporaneamente occupate dalla realizzazione delle isole artificiali saranno ripristinate alle condizioni *ante operam*.

In ambito lagunare, durante la fase di esercizio i pozzetti di ispezione sopra descritti resteranno appena al di sotto del livello del piano sedimentario. Per l'accesso ai pozzetti sarà utilizzato un canale naturale di ridotto battente, che sarà impegnato con un natante a limitato pescaggio. Non è quindi prevista alcuna occupazione permanente di spazi acquei e di fondo lagunare

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La costruzione della diga foranea, del terminal plurimodale e del primo tratto di pipeline costituito da manufatti scatolari, porterà alla sottrazione di una superficie di fondale pari a circa 111 ha, dove non sono presenti habitat di importanza comunitari, ma sono invece presenti comunità bentoniche di fondale sabbioso. Le comunità demersali saranno sostituite, una volta terminata la realizzazione del terminal, da comunità di substrato duro incrostanti che includono alcune specie comunitarie o di importanza conservazionistica (*Pinna nobilis*, alghe brune del genere *Cystoseira*, alghe rosse calcaree).

Non essendo presenti habitat o specie di importanza comunitaria dell'area di occupazione permanente del terminal off shore, non si rilevano potenziali effetti.

Si ritiene, inoltre, che nessun effetto sia possibile su habitat e specie in ambito terrestre.

4.5.2.3 Erosione dei fondali lagunari e delle barene

L'aumento del traffico navale in ambito lagunare può favorire l'erosione dei fondali a causa del risollevarimento, della dispersione e della rideposizione dei sedimenti e l'erosione degli habitat barenali, presenti sulle strutture morfologiche artificiali già esistenti in fregio alla sponda occidentale del canale Malamocco - Marghera. Gli effetti interesseranno comunque solo le aree adiacenti al canale.

Al riguardo, va evidenziato che il progetto prevede misure di mitigazione consistenti nella realizzazione degli interventi di protezione del canale Malamocco-Marghera e dei bassifondi in fregio, mediante strutture morfologiche e strutture di smorzamento del moto ondoso. A titolo precauzionale, si valutano comunque i potenziali effetti su habitat e specie che potranno verificarsi in ambito lagunare a carico degli habitat acquatici (1140 e 1150*) ed alofili barenali (1210, 1310, 1320, 1410, 1420, 1510) presenti nell'area lagunare circostante il tratto tra la bocca di Malamocco e Porto Marghera.

I potenziali effetti sono:

- ✓ perdita e degrado degli habitat acquatici 1150* e 1140 e degli habitat alofili 1210, 1310, 1320, 1410, 1420, 1510
- ✓ perdita e perturbazione delle specie comunitarie.

Non sono ravvisabili fenomeni erosivi in ambito marino e non si ritiene che siano possibili effetti su habitat e specie terrestri.

4.5.2.4 Emissione di rumore

Nell'area marina, durante la fase di esercizio del terminal, i possibili effetti sulle specie comunitarie saranno legati all'emissione di rumore nell'ambiente subacqueo riconducibile al traffico navale (petrolifero e container) in avvicinamento ed allontanamento, alle operazioni connesse allo scarico dei container e al carico su chiatte e sulle mama vessel, nonché al traffico di mama vessel verso la bocca di porto di Malamocco.

I potenziali effetti sono la perturbazione alle specie faunistiche di interesse conservazionistico presenti in ambito marino e lagunare.

4.5.2.5 Inquinamento luminoso

Il progetto per le sue caratteristiche di opera infrastrutturale prevede la messa in opera di punti luce nel terminal. E' noto che l'illuminazione artificiale notturna può avere un effetto negativo sugli ecosistemi, in particolare ciò si manifesta per la vegetazione e la fauna che vedono modificati il ciclo naturale circadiano. Tuttavia l'area marina dove insisterà il terminal off-shore è situata molto lontano dalla costa, in un ambiente privo di vegetazione terrestre. Si potranno avere effetti sull'avifauna migratoria (attrazione verso le strutture del terminal con possibili collisioni) e in misura molto minore sui Cheloni.

4.5.2.6 Introduzione di specie aliene

Per quanto concerne la possibilità di introduzione di specie aliene a causa del traffico navale internazionale in fase di esercizio, i potenziali effetti sono:

- ✓ la perdita e il degrado degli habitat lagunari 1140 e 1150* e marino 1170 "Scogliere" per l'avvento di nuove specie bentoniche, planctoniche e nectoniche più competitive rispetto a quelle che li caratterizzano. Non essendo possibile prevedere su quali specie questa perturbazione può essere in grado di agire, si considera l'incidenza sull'intero habitat, e non sulla singola specie soppiantata e/o perturbata, per l'avvento e l'occupazione della propria nicchia trofica da parte della nuova specie.

4.6 INDICAZIONE DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI

I contributi congiunti di tutti i progetti che possono determinare effetti cumulativi (cfr. par. 3.6) sono tenuti in conto in tutte le valutazioni in quanto, come riportato al par. 3.1.5, sono inclusi negli scenari di sviluppo del terminal.

4.7 IDENTIFICAZIONE DEI PERCORSI E DEI VETTORI ATTRAVERSO I QUALI SI PRODUCONO GLI EFFETTI

I possibili effetti del progetto sugli habitat e sulle specie più vulnerabili, individuati al Par. 4.5, si manifestano attraverso percorsi e/o vettori, che sono descritti nel presente paragrafo facendo appunto riferimento a quanto emerso precedentemente.

Per quanto riguarda gli effetti indotti dall'occupazione di spazio acqueo (sia in fase di costruzione che di esercizio), le alterazioni agiscono direttamente attraverso la componente acqua.

Per quanto riguarda gli effetti indotti dall'occupazione di fondale (sia in fase di costruzione che esercizio), le alterazioni agiscono direttamente attraverso la componente fondale.

Per quanto riguarda gli effetti indotti dall'emissione di rumore, gas e polveri (sia in fase di costruzione che esercizio) le alterazioni agiscono direttamente attraverso le componenti aria e acqua.

Le alterazioni dovute all'esecuzione di scavi e dragaggi e alla movimentazione e posa del materiale lapideo si manifestano direttamente attraverso la componente fondale e, secondariamente, attraverso la componente acqua, sotto forma di incremento della torbidità della colonna d'acqua.

Per quanto riguarda l'erosione dei fondali lagunari, che l'aumento del traffico marittimo in fase di esercizio potrà provocare, questa agisce direttamente attraverso la componente acqua sul fondale.

Per quanto concerne l'inquinamento luminoso dovuto alla presenza del nuovo terminal merci offshore, che funzionerà in H24, questo agisce attraverso la componente aria e, in minor misura, attraverso la componente acqua.

Per quanto concerne la possibilità di introduzione di specie alloctone invasive, questa si manifesta attraverso la componente acqua, mediante propagazione di propaguli e forme larvali presenti all'interno delle zone d'acqua e dei serbatoi delle unità navali in transito e, per le forme bentoniche, attraverso i fondali marini e lagunari.

4.7.1 Percorso metodologico per l'identificazione degli impatti

L'approccio metodologico per l'identificazione degli impatti potenziali sui sistemi complessi si basa sui seguenti argomenti:

- per una più agevole individuazione degli impatti potenziali, si distingue la **fase costruttiva** da quella **di esercizio**;
- il sistema complesso viene quindi distinto in 4 categorie: **attività di progetto, impatti potenziali, componenti ambientali e indicatori**.

Le relazioni tra le categorie sono state riordinate in 4 matrici:

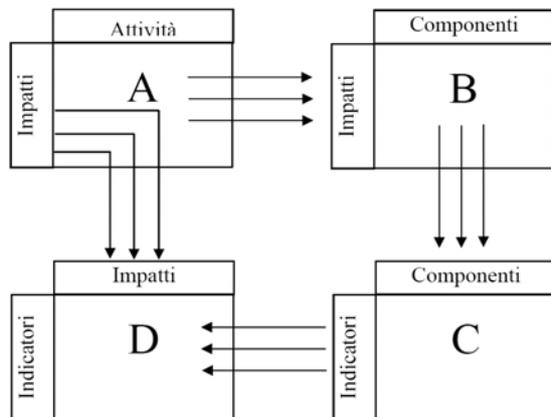


Figura 4-12 Schema delle matrici di corrispondenza utilizzate per l'identificazione degli impatti potenziali e dei relativi indicatori.

La matrice A (*impatti × attività di progetto*), che risulta sviluppata nella Tabella 4-10, identifica quali sono gli impatti potenziali generati dalle attività di progetto sia in fase di costruzione che in fase operativa. Nella matrice B (*impatti × componenti*), gli impatti vengono associati alle rispettive componenti ambientali coinvolte dagli effetti positivi o negativi generati dalle azioni di impatto. La matrice di corrispondenza C (*indicatori × componenti*) identifica quali componenti ambientali sono descritte dall'indicatore, mentre nella matrice D (*indicatori × impatti*) si identificano quali indicatori possono essere utilizzati per stimare gli impatti potenziali. La successiva Tabella 4-11 sviluppa in maniera integrata le tre tabelle logiche B, C e D. Essa identifica, infatti, a partire dalle attività di progetto e dai relativi impatti potenziali, le componenti ambientali interessate e gli indicatori utilizzati per valutare la significatività di tali impatti.

Le relazioni tra gli elementi riordinati in riga e colonna sono definite dagli esperti in base alle loro professionalità in modo collegiale mediante l'assegnazione di simboli (X = esiste la relazione tra i due elementi della matrice; - = non esiste la relazione tra i due elementi della matrice).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-10 Attività di progetto e fattori perturbativi ad esse correlate.

	COSTRUZIONE						ESERCIZIO		
	TERMINAL ON SHORE (MONTE SYNDIAL)			TERMINAL OFF SHORE			Area terminal on shore	Area terminal off shore	Pipeline
	Costruzione - Infrastrutture	Costruzione - Edifici e sottoservizi	Adeguamento bacini di navigazione	Costruzione - Infrastrutture	Costruzione - Pipeline	Costruzione - Edifici e sottoservizi			
D-Trasporto e linee di servizio									
D01.02-Strade, autostrade (tutte le strade asfaltate)	X	X	-	-	-	-	X	-	-
D01.03-Aree di parcheggio	-	-	-	-	-	-	X	-	-
D01.04-Linee ferroviarie, Alta Velocità	-	-	-	-	-	-	X	-	-
D02.09-Altre forme di trasporto di energia (pipeline)	-	-	-	-	-	-	-	-	X
D03.01.04-porti industriali	-	-	-	-	-	-	X	X	-
D03.02.01-canal di navigazione dei cargo	-	-	-	X	-	X	-	X	-
D03.03-Costruzioni marittime	-	-	-	X	X	X	-	-	-
E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale									
E06.01-Demolizione di edifici e manufatti (inclusi ponti, muri ecc)	X	X	-	-	-	-	-	-	-
E06.02-Ricostruzione e ristrutturazione di edifici	X	X	-	-	-	-	-	-	-
G-Intrusione umana e disturbo									
G05.02-Abrasione in acque poco profonde/danno meccanico al fondale marino	-	-	-	-	X	-	-	-	-
G05.03-Penetrazione/disturbo sotto la superficie del fondale (es. ancoraggio sulle scogliere, praterie di posidonia)	-	-	-	-	X	-	-	-	-
G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)	-	-	-	-	-	-	-	X	-
H-Inquinamento									
H04.01-Pioggie acide	-	-	-	-	-	-	X	X	-
H04.02-Input di azoto	-	-	-	-	-	-	X	X	-
H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri)	-	-	-	-	-	-	X	X	-
H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare	-	-	-	-	-	-	X	X	-
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente	-	-	-	-	-	-	X	X	-
H06.02-Inquinamento luminoso	-	-	-	-	-	-	X	X	-
I-Altre specie e geni invasivi o problematici									
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	-	-	-	-	-	-	-	X	-
J-Modificazioni dei sistemi naturali									
J02.02.02-dragaggio degli estuari e delle coste	-	-	X	X	X	-	-	-	-
J02.05.01-modifica dei flussi d'acqua (correnti marine e di marea)	-	-	-	X	-	-	-	X	-
J03.01-Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat	-	-	-	X	X	-	-	-	-

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sulla base di quanto riportato nella descrizione delle attività di progetto ed in particolare degli elementi e delle azioni in grado di interferire con le componenti ambientali presenti nell'area di analisi, in considerazione degli aspetti di maggior vulnerabilità, è ora possibile individuare quali siano i potenziali effetti del progetto su habitat e specie di interesse conservazionistico.

Nella Tabella 4-11 vengono riassunte le componenti ambientali (habitat e specie) suscettibili di impatto in conseguenza degli effetti generati dai fattori perturbativi; per ciascuna di esse viene riportato l'indicatore utilizzato nella stima degli impatti.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-11 Fattori perturbativi. potenziali effetti a carico di habitat, habitat di specie e specie vulnerabili ed indicatore utilizzato nella valutazione della potenziale variazione a carico del grado di conservazione.

FATTORI PERTURBATIVI	Elementi di pressione	COSTRUZIONE			ESERCIZIO	
		Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi	Perdita superficie habitat/biotopi/ecosistemi	Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi
D-Trasporto e linee di servizio			Habitat acquatici (Benthos)	Habitat acquatici (Sup. habitat)		
D02.09-Altre forme di trasporto di energia (pipeline)	Torbidità Occupazione fondali		1150* 1140 1170	1150*		
D03.01.04-porti industriali	Torbidità		Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140			
D03.02.01-canali di navigazione dei cargo	Torbidità Erosione	Fauna marina (Benthos - Ittiofauna) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>	Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170		Fauna marina (Benthos - Ittiofauna) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>	Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170
D03.03-Costruzioni marittime	Torbidità Occupazione fondali		Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170	Habitat acquatici (Sup. habitat) 1150*		
G-Intrusione umana e disturbo						
G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)	Traffico navale	Fauna marina (Mammiferi marini) <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>			Fauna marina (Mammiferi marini) <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>	
H-Inquinamento			Habitat terrestri (vegetazione)			Habitat terrestri (vegetazione)
H04.01-Piogge acide	SOx		1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230			1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230
H04.02-Input di azoto	NOx		Habitat terrestri (vegetazione) 1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230			Habitat terrestri (vegetazione) 1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

FATTORI PERTURBATIVI	Elementi di pressione	COSTRUZIONE			ESERCIZIO	
		Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi	Perdita superficie habitat/biotopi/ecosistemi	Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi
H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri)	PM10		Habitat terrestri (vegetazione) 1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230			Habitat terrestri (vegetazione) 1210 - 1310 1320 - 1410 1420 - 1510* 2270* - 2120 1210 - 6420 2110 - 2130* 2230
H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare	Pressione acustica in ambiente emerso Pressione acustica in ambiente marino	Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9 Fauna marina (Ittiofauna - Benthos - Mammiferi marini) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i> <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>		Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9 Fauna marina (Ittiofauna - Benthos - Mammiferi marini) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i> <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>		
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente	Pressione acustica in ambiente emerso Pressione acustica in ambiente marino	Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9 Fauna marina (Ittiofauna - Benthos - Mammiferi marini) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i> <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>		Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9 Fauna marina (Ittiofauna - Benthos - Mammiferi marini) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i> <i>Caretta caretta*</i> <i>Tursiops truncatus</i>		
H06.02-Inquinamento luminoso	Livelli luminosità	Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9		Fauna terrestre (Avifauna) Tutte quelle di Tabella 4-9		

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

		COSTRUZIONE			ESERCIZIO	
		Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi	Perdita superficie habitat/biotopi/ecosistemi	Perturbazione delle specie della Flora e della Fauna	Degrado di habitat/biotopi/ecosistemi
FATTORI PERTURBATIVI	Elementi di pressione					
J-Modificazioni dei sistemi naturali						
J02.02.02-dragaggio degli estuari e delle coste	Torbidità Erosione	Fauna marina (Ittiofauna - Benthos) <i>Pinna nobilis</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Aphanius fasciatus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>	Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170			
J02.05.01-modifica dei flussi d'acqua (correnti marine e di marea)	Torbidità Erosione		Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170		Habitat acquatici (Benthos) 1150* 1140 1170	

4.7.2 Metodologia per la stima e la valutazione degli impatti potenziali

La metodologia per la stima e la valutazione degli impatti potenziali si basa su un modello interpretativo del sistema complesso “opere-ambiente” ad indici ed indicatori.

Nella stima dell’impatto potenziale sono state prese in considerazione le seguenti proprietà: durata (persistenza), frequenza e probabilità del verificarsi dell’impatto; portata dell’impatto (area geografica); intensità intesa come ordine di grandezza e complessità dell’impatto (tale proprietà verrà caratterizzata in maniera puntuale per ciascun habitat e/o specie target dell’impatto considerato); reversibilità, recuperabilità; grado di conservazione.

Ognuna di queste proprietà è stata articolata in diverse classi in base ai criteri riportati nella Tabella 4-12. I valori riportati nell’ultima colonna a destra sono i punteggi che forniscono una scala di importanza delle diverse classi che vengono definite, nel seguito, per ciascun impatto potenziale.

In relazione alle variazioni potenziali degli indicatori di impatto prima – durante –dopo l’attuazione degli interventi previsti dal progetto e ad adeguate considerazioni tecnico-scientifiche, si assegnano alle proprietà associate all’impatto i corrispettivi punteggi. La seguente scheda (Tabella 4-13), che riordina e sintetizza le informazioni relative ad un impatto potenziale, è stata nel seguito compilata per ciascun habitat e/o specie vulnerabile con riferimento ai diversi impatti generati dai fattori di pressione individuati.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-12 Proprietà associate all'impatto potenziale e identificazione dei criteri per la definizione qualitativa delle classi in cui è articolata la proprietà.

Proprietà dell'impatto	Descrizione delle classi	Punteggi
Durata	Inferiore a 6 mesi	1
	Entro la fase di costruzione	2
	Oltre la fase di costruzione	3
	Persistenza a lungo periodo	4
Frequenza	Evento raro	1
	Annuale e oltre	2
	Mensile e stagionale	3
	Giornaliera	4
Probabilità	Improbabile < 40%	1
	Possibile 40%-70%	2
	Probabile >70%-90%	3
	Certo >90%	4
Portata dell'impatto	Entro l'area di intervento	1
	≤ 500 m (entro un raggio di 500m dall'area di intervento)	2
	≤ 2000 m (entro un raggio di 2000m dall'area di intervento)	3
	Su tutta la superficie del sito SIC/ZPS interessato	4
Intensità	Molto bassa	1
	Bassa	2
	Media	3
	Alta	4
Reversibilità	SI	-4
	NO	4
Recuperabilità	Spontanea entro la fase di costruzione	1
	Spontanea oltre la fase di costruzione	2
	Completa con mitigazioni e/o ripristini previsti dal progetto	3
	Non recuperabile	4
Grado di conservazione	Eccellente (A)	1
	Buono (B)	2
	Significativo (C)	3

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 4-13 Esempio di scheda relativa all'analisi degli impatti potenziali.

Attività di progetto	<input type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
Impatto potenziale	<input type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Componente potenzialmente interessata:	Grado di conservazione: —	
Indicatore:		
Durata: —	Frequenza: —	
Intensità: —	Probabilità: —	
Portata: —	Recuperabilità: —	
Reversibilità: —	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino:		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: —		

L'approccio metodologico per la stima e la valutazione degli impatti potenziali positivi è prevalentemente di tipo argomentativo, con particolare riferimento alle componenti beneficate dagli effetti positivi degli interventi previsti dal progetto.

La stima semi-quantitativa degli impatti potenziali è data della somma dei punteggi assegnati alle proprietà dell'impatto ottenendo, con la seguente relazione, l'indice di Importanza Dell'Impatto (IDI).

$$IDI = \sum_{i=1}^n (\text{punteggioproprietà})_i$$

I valori dell'indice IDI sono stati articolati in 4 classi di magnitudo crescente e utilizzati per stimare gli impatti potenziali a carico del grado di conservazione (rif. Decisione di Esecuzione della Commissione Europea n. 2011/484/UE del 11/7/2011)) dell'habitat e/o della specie considerati.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-14 Intervalli di IDI.

Impatto	Descrizione	Classe di IDI
Non significativo <i>Nessuna variazione al grado di conservazione</i>	Genera effetti non significativi ed è compatibile con il sistema ambientale. Non influenza le scelte relative alle attività di progetto.	3 – 15
Basso Variazioni a carico del grado di conservazione: A -> B B -> B B -> C	Impatto di ridotta intensità con effetti circoscritti e facilmente recuperabili nei confronti del grado di conservazione dell'habitat e/o della specie di interesse comunitario considerata. Può influenzare le scelte relative alle attività di progetto.	16 – 25
Medio Variazioni a carico del grado di conservazione: A -> C B -> C	Impatto di media importanza con effetti significativi tali da modificare in maniera sostanziale il grado di conservazione dell'habitat e/o della specie di interesse comunitario considerata. Richiede delle mitigazioni di moderata entità e tendenzialmente apre delle discussioni significative sulle attività di progetto che lo generano.	26 – 28
Alto Variazioni a carico del grado di conservazione: A -> D B -> D C -> D	Impatto di severa intensità con effetti gravi e tali da modificare in maniera sostanziale e permanente il grado di conservazione dell'habitat e/o della specie di interesse comunitario considerata. Richiede delle mitigazioni importanti, ovvero le attività proposte possono essere realizzate solo a determinate condizioni; ne deriva una diretta influenza sul processo decisionale relativo alle attività di progetto	29 – 31

Gli intervalli di IDI, per ciascuno dei livelli di significatività sopra descritti (Tabella 4-14), sono stati definiti sulla base di valutazioni relative ai possibili range di variazione dei punteggi per ciascuna delle proprietà che caratterizzano l'impatto considerato.

Il metodo sopra descritto è stato di seguito sempre applicato per la stima del livello di significatività degli impatti a carico del grado di conservazione di habitat, habitat di specie e specie, ad esclusione dei casi in cui, nella valutazione del livello dell'impatto considerato, non fosse possibile asserire con ragionevole certezza scientifica ed una sostanziale assenza di incertezza interpretativa, la non significatività dell'impatto analizzato. Nella tabella seguente (Tabella 4-15), a fianco della tabella delle proprietà, sono indicati i range di variazione utilizzati per la individuazione delle classi di IDI, evidenziando con il colore del livello di impatto il valore minimo e massimo indicativi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-15 Intervalli di IDI e range di variabilità per proprietà d'impatto.

Proprietà dell'impatto	Descrizione delle classi	Classi	Range di variazione intra-classe								
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Durata	Inferiore a 6 mesi	1	x		x						
	Inferiore ad un anno	2		x							
	Inferiore a 5 anni	3				x					
	Persistenza a lungo periodo	4					x	x	x	x	
Frequenza	Evento raro	1	x								
	Annuale e oltre	2			x						
	Mensile e stagionale	3									
	Giornaliera	4		x		x	x	x	x	x	
Probabilità	Improbabile	1	x								
	Possibile	2									
	Probabile	3			x						
	Certo	4		x		x	x	x	x	x	
Portata dell'impatto	Entro l'area di intervento	1	x								
	≤ 500 m (entro un raggio di 500m dall'area di intervento)	2			x						
	≤ 2000 m (entro un raggio di 2000m dall'area di intervento)	3				x	x				
	Su tutta la superficie del sito SIC/ZPS interessato	4		x				x	x	x	
Intensità	Molto bassa	1	x	x	x						
	Bassa	2				x					
	Media	3					x	x			
	Alta	4								x	x
Reversibilità	SI	-4	x	x							
	NO	4			x	x	x	x	x	x	
Recuperabilità	Spontanea entro la fase di costruzione	1	x								
	Spontanea oltre la fase di costruzione	2		x	x						
	Completa con mitigazioni e/o ripristini previsti dal progetto	3				x	x	x			
	Non recuperabile	4								x	x
Grado di conservazione del target	Eccellente (A)	1	x		x		x			x	
	Buono (B)	2									
	Significativo (C)	3		x		x		x			x
TOTALE PUNTEGGIO			3	15	16	25	26	28	29	31	

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La Tabella 4-15 va letta ed analizzata in maniera integrata per classe IDI (le colorazioni riportate richiamano quelle di Tabella 4-14, una per ciascun livello di significatività dell'impatto), tenendo conto di tutte le proprietà di un determinato impatto.

In sintesi, le ampiezze di classe IDI sono state stimate, per ogni livello di significatività di impatto, valutando i possibili range di variazione (Min-Max) di ciascuna proprietà di impatto.

Come risulta evidente dall'osservazione dei range IDI riportati in Tabella 4-14, l'ampiezza di ciascun range di variazione IDI è via via minore partendo dal livello di significatività nullo fino ad arrivare a quello massimo; questo è in linea con l'ipotesi che le transizioni tra un livello ed il livello di significatività superiore riflettano le caratteristiche di resistenza e resilienza degli habitat e delle specie ai fattori di pressione: all'aumentare dei livelli di intensità delle forzanti, le capacità di tenuta saranno via via minori e conseguentemente diminuirà la magnitudo necessaria per passare da un livello a quello superiore.

4.8 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Nelle pagine seguenti si presenta la stima della valutazione delle possibili incidenze su habitat e specie di interesse comunitario presenti nell'area di analisi. Coerentemente con lo spirito della valutazione di incidenza, in cui il soggetto è il Sito Natura 2000, queste analisi vengono effettuate separatamente per ciascuno dei quattro Siti Natura 2000 qui considerati, ossia IT3250023, IT3250030, IT3250046 e IT3250047. Poiché la quasi totalità del SICIT3250030 è incluso nella ZPSIT3250046, i due Siti verranno analizzati congiuntamente. Tutte le valutazioni sono state effettuate prima per la fase di costruzione (Tabella 4-16) e successivamente per quella di esercizio (Tabella 4-17).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-16 Fase costruzione. Elenco dei fattori perturbativi valutati per ciascuno dei quattro Siti Natura 2000 considerati.

Sito Rete Natura 2000	Fattore perturbativo
IT3250046 e IT3250030	D03.03-Costruzioni marittime (Realizzazione isole provvisorie) J02.02.02-dragaggio degli estuari e delle coste (Canali accesso isole provvisorie)
	H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Costruzione delle isole temporanee - Terminal On Shore)
	H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare (Costruzione/Dismissione isole temporanee)
	H06.02-Inquinamento luminoso
IT3250023	H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Costruzione/Dismissione isole temporanee e del Terminal Off Shore)
	H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare
	H06.02-Inquinamento luminoso
IT3250047	D02.09- Altre forme di trasporto di energia (pipeline)
	D03.03-Costruzioni marittime (Terminal off-shore)
	G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)
	H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare - H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente
	H06.02-Inquinamento luminoso

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-17 Fase esercizio. Elenco dei fattori perturbativi valutati per ciascuno dei quattro Siti Natura 2000 considerati.

Sito Rete Natura 2000	Fattore perturbativo
IT3250046 e IT3250030	D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)
	H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Traffico)
	H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare
	H06.02-Inquinamento luminoso
IT3250023	H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Traffico)
	H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare
	H06.02-Inquinamento luminoso
IT3250047	G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)
	H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare
	H06.02-Inquinamento luminoso
	J02.05.01-modifica dei flussi d'acqua (correnti marine e di marea)

4.8.1 Fase di costruzione - Siti IT3250046 e IT3250030

4.8.1.1 D03.03-Costruzioni marittime (Realizzazione isole provvisorie) J02.02.02-dragaggio degli estuari e delle coste (Canali accesso isole provvisorie)

PERDITA SUPERFICIE HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

La porzione di laguna interessata dal progetto comprende l'habitat prioritario 1150* "Lagune costiere" che rappresenta il target principale in questa sezione del processo valutativo.

Per quanto riguarda l'area lagunare, in base ai dati di progetto, i lavori prevedono una occupazione temporanea di fondo lagunare di circa 10 ha per la realizzazione delle isole temporanee e dei relativi canali di accesso, comprensivi di buffer, come sotto indicato. Di questa superficie, circa 3.6 ha corrispondono alle isole temporanee e circa altrettanti si riferiscono ai canali di collegamento, che pure sono da ripristinare. Infatti, cautelativamente, si è tenuto conto di un buffer di 30 m attorno a tali aree, in quanto area di potenziale disturbo generato dai mezzi nel corso delle fasi di cantierizzazione e realizzazione dei rilevati.

Tabella 4-18 Habitat interessati dall'occupazione temporanea.

	Habitat 1150* "Lagune costiere"
Isole temporanee con buffer	3.6 ha
Canali di collegamento	3.75 ha
Totale	7.35 ha

In corrispondenza dell'isola n. 2, tra le cinque quella ubicata in Laguna di Venezia in prossimità del Lido, è prevista, dopo la sua demolizione, la realizzazione – sotto quota di fondo - di una struttura in calcestruzzo con tre pozzetti di ispezione del fascio tubiero. Questa struttura di servizio sarà l'unica opera permanente risultante a termine della fase di demolizione.

Il progetto prevede il ripristino delle superfici interessate da tutte le isole e dai relativi canali di accesso, e pertanto non c'è perdita permanente di habitat.

Per l'accesso alla isola n. 2, dove rimarranno a livello del fondale i soli pozzetti di ispezione saranno utilizzati natanti con fondo piatto idonei alla navigazione sui bassi fondali.

Nella valutazione della significatività dell'incidenza dell'occupazione dell'habitat "lagune" 1150* ed in generale della superficie dei siti Natura 2000 coinvolti, si tiene, in sintesi, conto delle seguenti considerazioni:

- per tutte le aree interessate è prevista la dismissione dei rilevati al termine dei lavori con conseguente ripristino delle aree da un punto di vista morfologico-granulometrico;

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- in quattro delle cinque aree di progetto è previsto il ripristino delle quote e della sedimentologia in corrispondenza dei canali di collegamento;
- la superficie totale dell'habitat 1150* "Lagune costiere" all'interno del sito Natura 2000 ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" è pari a circa 10089.8 ha (fonte Regione Veneto, Marzo 2011); l'area interessata dalle attività di progetto, corrispondente all'occupazione temporanea di habitat come sopra descritto, è pari quindi allo 0.075 % della superficie di tale habitat all'interno del sito.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

esse vengono valutate e stimate come segue:

Valutazione	Valore	Perdita di superficie percentuale dell'habitat relativamente alla sua presenza nel sito Natura 2000 considerato
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 5%
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	5% - 7.5%
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	7.5% - 15%
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	>15%

Stabilito che nella ZPS IT3250046 sono presenti 10089.8 ha di habitat "lagune" 1150*, le attività di progetto interesseranno complessivamente ed in maniera temporanea una superficie pari allo 0.075% della superficie di tale habitat presente nel sito, si attribuisce quindi un livello di intensità pari a 1.

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo descritto al capitolo precedente.

La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti di perdita di superficie di habitat, conseguenti ad occupazione temporanea di fondale lagunare durante le fasi di realizzazione, demolizione delle isole provvisorie e ripristino delle quote e della morfologia.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Attività di progetto		<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.03-Costruzioni marittime (realizzazione Isole temporanee) J02.02.02 - dragaggio degli estuari e delle coste – dragaggio canali accesso isole			
Impatto potenziale		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perdita di superficie di habitat			
Componente potenzialmente interessata: Habitat 1150*		Grado di conservazione: 2	
Indicatore: Superficie: percentuale relativa			
Durata: Entro la fase di costruzione 2		Frequenza: Giornaliera, continua 4	
Intensità: Bassa 2		Probabilità: certa 4	
Portata: Entro l'area di intervento 1		Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2	
Reversibilità: Possibile		-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: Trapianto fanerogame marine			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 13			

Il punteggio risultante somma 13, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dall'occupazione di superficie sugli habitat considerati.

Habitat Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
1150*	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Le opere in questione riguardano gli scavi lungo il perimetro delle isole per permettere l'infissione e la successiva estrazione, a fine lavori, delle palancole metalliche. Sulla base delle informazioni disponibili in letteratura, e tenuto conto dei risultati di recenti indagini condotte dal Magistrato alle Acque in occasione di interventi sperimentali di rimozione di sedimenti nell'area lagunare antistante Porto Marghera (MAG. ACQUE – Thetis, 2012), non si stimano effetti significativi derivanti dalle

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

attività in esame, grazie alle precauzioni previste in progetto, quali l'uso di panne di contenimento e la realizzazione del palancolato. I valori registrati nel corso delle citate indagini sono confrontabili con l'intervallo di variazione naturale, in condizioni non perturbate, della concentrazione dei solidi sospesi in ambienti di bassofondo lagunare, che è possibile stimare in 15 - 30 mg/l (MAG.ACQUE – Thetis, 2004; MAG.ACQUE – Thetis, 2006). In condizioni di forte perturbazione da vento (in particolare venti di bora), i valori di solidi sospesi e della torbidità tendono ad aumentare in modo significativo (MAG.ACQUE, 2010), con picchi variabili (in funzione dell'evento e delle condizioni locali) tra 100 e 300 mg/l.

In relazione a quanto sopra, a fronte degli interventi connessi con la realizzazione delle isole temporanee, in via preliminare sono attese variazioni limitate e circoscritte della concentrazioni dei solidi sospesi in acqua.

La stima dell'ampiezza da conferire all'area di potenziale disturbo prende le mosse dalle concettualizzazioni e dalle analisi condotte nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale delle Opere Mobili alle bocche di porto e dei monitoraggi degli effetti dei cantieri delle opere alle bocche curati da CORILA per conto del Magistrato alle Acque e tuttora in corso. In questi contesti si è comunque valutato che l'habitat prioritario 1150 "Lagune" in oggetto può essere oggetto di degrado, per i fenomeni di trasporto e deposizione di torbide, solo nel caso di massive e continuate produzioni di sedimento risospeso, e comunque gli effetti di intorbidamento si smorzano fortemente già a partire da un centinaio di metri dalla sorgente, lasciando una torbidità residua nella colonna inferiore ai 30 mg/l. Questo valore è stato giudicato, sulla base della letteratura internazionale concernente i livelli di stress da deposizione dei quali possono risentire le comunità a fanerogame marine, nettamente al di sotto delle soglie di criticità per queste macrofite, pure sensibili. Per quanto riguarda la componente zoobentonica, mentre le deposizioni non si ritiene possano arrecare disturbo alla frazione del macrozoobenthos per la sua resistenza, per i livelli di intorbidimento del caso è verosimile che possano verificarsi problemi di soffocamento per la frazione meiobentonica.

Tenuto conto dei dati e delle informazioni disponibili per l'area (MAG.ACQUE-SELC, 2006; MAG.ACQUE-CORILA, 2005) si stima che:

- nel complesso la produzione di torbida si configuri come un disturbo, ed un conseguente degrado, dell'habitat di livello limitato, sia per la limitatezza nel tempo della problematica, sia per l'allineamento del tracciato della teleguidata (e quindi delle isole) con l'asse del partiacque;
- per quanto riguarda le comunità macrozoobentoniche, gli spessori prodotti nell'immediato intorno delle sorgenti, quantificabili in 2 millimetri riferiti al tal quale, non possano arrecare disturbo ai popolamenti, ben adattati alle variazioni dei tassi di sedimentazione caratteristici

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

dell'ambiente lagunare e in grado di attivare meccanismi di difesa dagli eventi di sovrasedimentazione;

- per quanto concerne la comunità meiozoobentonica, gli spessori prodotti nell'immediato intorno delle sorgenti non possano arrecare disturbo per gli spessori in oggetto, poiché sono del tutto compatibili con le ordinarie manifestazioni naturali presenti in laguna in occasione della risospesione generata dal vento e quindi non sono tali da poter generare effetti di soffocamento;
- per quanto riguarda l'ittiofauna, che frequenta le aree in oggetto in modo diversificato, la torbidità delle acque non possa rappresentare un problema per le specie stanziali, se non nell'immediato intorno;
- per quanto riguarda le fanerogame marine, attenendosi ai valori di soglia basati sui dati di letteratura e sulle esperienze recenti, il disturbo nei settori immediatamente adiacenti ai rilevati in costruzione possa essere quantificato in un trasporto massimo non superiore ai 100 mg/l, corrispondente, in via approssimata, ad una deposizione massima possibile risultante in uno spessore di sedimentazione giornaliera dell'ordine di 2 mm; tale quantificazione porterebbe a stimare possibili disturbi sulla componente fogliare, per fenomeni di insabbiamento, solamente entro un raggio di pochi metri dalle stazioni, le quali, come risulta dalle informazioni di progetto, sono state ubicate in siti privi di vegetazione macrofita radicata.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

Di seguito vengono riportati i valori definiti per ciascuna classe sulla base degli studi sopra citati.

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo descritto al capitolo precedente. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti del degrado di habitat/biotopi/ecosistemi, conseguenti alla realizzazione delle isole provvisorie e dei canali di accesso e del ripristino dei fondali.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.03-Costruzioni marittime (realizzazione Isole temporanee) J02.02.02 - dragaggio degli estuari e delle coste – dragaggio canali accesso isole		
Impatto potenziale	<input type="checkbox"/> diretto	<input checked="" type="checkbox"/> indiretto
Degrado di habitat		
Componente potenzialmente interessata: Habitat 1150*	Grado di conservazione:	2
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo		
Durata: Entro la fase di costruzione	2	Frequenza: Giornaliera, continua 4
Intensità: Bassa	2	Probabilità: certa 4
Portata: Entro l'area di intervento	1	Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino:		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 13		

Il punteggio risultante somma 13, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dalla costruzione delle isole temporanee in Laguna di Venezia.

Habitat Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
1150*	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

La torbidità generata dalle operazioni di realizzazione delle isole provvisorie e dello scavo dei relativi canali di accesso e la conseguente deposizione di sedimento può generare perturbazioni nei confronti dell'ittiofauna e del mollusco *Pinna nobilis*.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, che frequenta le aree in oggetto in modo diversificato, si ritiene che la torbidità delle acque non possa rappresentare un problema per le specie stanziali se non nell'immediata vicinanza dei punti di scavo in corrispondenza delle isole artificiali.

La comunità ittica lagunare frequenta le aree di bassofondo in modo diversificato. Vi sono organismi appartenenti alle specie marine che in tali aree stazionano o transitano, mentre altre vi transitano solo in occasione delle migrazioni stagionali. La torbidità delle acque non sembra rappresentare un problema per le specie ittiche lagunari ed alto-adriatiche, che con condizioni di scarsa visibilità convivono abitualmente sia in aree lagunari che marine.

Per quanto concerne le specie di interesse conservazionistico, quali il ghiozzetto lagunare, il ghiozzetto cinerino, il nono e l'alosa, esse conducono l'intero breve ciclo vitale in laguna e trovano, quindi, il loro habitat elettivo in aree caratterizzate dalle condizioni suddette. Di conseguenza, per quanto riguarda le possibili perturbazioni nei confronti delle specie di interesse conservazionistico dovute dell'aumento delle condizioni di torbidità in fase di scavo, esse vengono considerate trascurabili e non si ravvisa incidenza significativa.

Specie di pregio, esistenti con buona frequenza all'interno delle praterie a fanerogame, come il Mollusco Bivalve *Pinna nobilis* (allegato IV della Direttiva Habitat) ed altre di notevole interesse conservazionistico, similmente a quanto detto più sopra per l'ittiofauna in genere, si stima non possano risentire significativamente della torbidità dovuta al cantiere, sia per la già segnalata limitatezza, nel tempo e nello spazio, degli effettivi disturbi prodotti, sia per la resistenza di *P. nobilis* alle condizioni di elevata deposizione.

Per quanto riguarda l'ittiofauna, la stima della significatività può essere condotta in maniera univoca per le specie *Alosa fallax*, *Pomatoschistus canestrinii*, *Knipowitschia panizzae*, in quanto i primi due hanno habitus fossorio ed il terzo elegge il fondale, ed i substrati duri su di esso presenti, quali zone di deposizione delle uova, utilizzando, quale elemento di riferimento, la specie caratterizzata dal grado di conservazione meno elevato *Knipowitschia panizzae*.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

I livelli di intensità dell'impatto considerato sono stati suddivisi, come previsto dalla metodologia proposta, in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

Ciascuna classe è stata associata ai seguenti valori di torbidità:

Valutazione	Valore	Torbidity (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo descritto al capitolo precedente. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti di perdita di superficie di habitat, conseguenti ad occupazione temporanea di fondale lagunare durante le fasi di realizzazione delle isole, demolizione e ripristino delle quote e della morfologia.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Attività di progetto		<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.03-Costruzioni marittime (realizzazione Isole temporanee) J02.02.02 - dragaggio degli estuari e delle coste – dragaggio canali accesso isole			
Impatto potenziale		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione della fauna ittica			
Componente potenzialmente interessata: <i>Alosa fallax</i> - <i>Pomatoschistus canestrinii</i> - <i>Knipowitschia panizzae</i>		Grado di conservazione: 3	
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo			
Durata: Entro la fase di costruzione 2		Frequenza: Giornaliera, continua 4	
Intensità: Media 3		Probabilità: certa 4	
Portata: Entro l'area di intervento 1		Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2	
Reversibilità: Possibile		-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 15			

Il punteggio risultante somma 15, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dalla costruzione delle isole temporanee in Laguna di Venezia.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Alosa fallax</i>	NON SIGNIFICATIVO
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	NON SIGNIFICATIVO
<i>Knipowitschia panizzae</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato a carico delle specie sopra riportate è da ritenersi **non significativa**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per *Aphanius fasciatus*, i livelli di intensità dell'impatto considerato sono stati suddivisi, come previsto dalla metodologia proposta, in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

Ciascuna classe è stata associata ai seguenti valori:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo usuale. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti a carico della specie.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.03-Costruzioni marittime (realizzazione Isole temporanee) J02.02.02 - dragaggio degli estuari e delle coste – dragaggio canali accesso isole		
Impatto potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione della fauna ittica		
Componente potenzialmente interessata: <i>Aphanius fasciatus</i>	Grado	di
	2	conservazione:
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo		
Durata: Entro la fase di costruzione	2	Frequenza: Giornaliera, continua
		4
Intensità: Media	3	Probabilità: certa
		4
Portata: Entro l'area di intervento	1	Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione
		2
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 14		

Il punteggio risultante somma 14, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dalle attività di dragaggio in Laguna di Venezia.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Aphanius fasciatus</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Infine, per il bivalve *Pinna nobilis*, il cui grado di conservazione attuale è stato valutato al pari di un grado di livello C come conseguenza della sua appartenenza all'All. IV della Direttiva 43/92/EU, la i livelli di intensità dell'impatto considerato sono stati suddivisi, come previsto dalla metodologia proposta, in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

Ciascuna classe è stata associata ai seguenti valori:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo usuale. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti a carico della specie.

Attività di progetto		<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.03-Costruzioni marittime (realizzazione Isole temporanee) J02.02.02 - dragaggio degli estuari e delle coste – dragaggio canali accesso isole			
Impatto potenziale		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione della fauna marina bentonica			
Componente potenzialmente interessata: <i>Pinna nobilis</i>		Grado di conservazione: 3	
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo			
Durata: Entro la fase di costruzione 2		Frequenza: Giornaliera, continua 4	
Intensità: Media 3		Probabilità: certa 4	
Portata: Entro l'area di intervento 1		Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2	
Reversibilità: Possibile		-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino:			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 15			

Il punteggio risultante somma 15, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dalle attività di dragaggio in Laguna di Venezia.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Pinna nobilis</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

4.8.1.2 H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Costruzione delle isole temporanee - Terminal On Shore)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Come già descritto al Cap. 3, le attività di cantiere si articoleranno in circa 7 anni di lavori e interesseranno diversi ambiti: l'ambito marino (attività A e B del cronoprogramma) per quanto concerne la costruzione del terminal a mare, l'ambito costiero (attività C del cronoprogramma) per quanto riguarda la costruzione delle isole temporanee necessarie alla posa del fascio tubiero e l'ambito terrestre (Attività D del cronoprogramma) per quanto riguarda gli impianti presso l'isola dei serbatoi petroliferi in zona industriale punto di arrivo delle pipelines.

Dal punto di vista temporale, il cantiere del Terminal a mare (Attività A) è quello che prevede le lavorazioni più lunghe. Complessivamente sono necessari all'incirca 6 anni (si veda al riguardo il cronoprogramma di progetto in Allegato) per coprire tutte le attività. Le lavorazioni necessarie alla costruzione di tale Terminal sono articolate in diverse sottoattività, ciascuna con una propria durata e con lavorazioni specifiche. Tra queste ultime, le uniche che vengono svolte in aree potenzialmente vicine a recettori (zone abitate), sono quelle necessarie alla realizzazione dei cassoni. Tali sottoattività sono anche quelle che prevedono, all'interno delle attività per la realizzazione del Terminal off-shore, il maggior numero di mezzi di cantiere coinvolti, pari a complessivi 18 mezzi.

La seconda attività maggiormente onerosa, in termini di durata e mezzi coinvolti, è quella necessaria alla posa delle pipeline lato laguna (Attività C). Si tratta, complessivamente di 26 mesi di lavoro (si veda al riguardo il cronoprogramma di progetto Cap. 3) che riguardano la costruzione di 6 isole temporanee (1 lato mare e 5 dentro la laguna) e la posa del fascio tubiero in teleguidata, per un totale di 27 mezzi complessivi. Questa lavorazione prevede la costruzione in contemporanea di 2 isole alla volta.

Le attività potenzialmente più critiche in fase di costruzione, dal punto di vista della numerosità di mezzi coinvolti e della durata, sono quindi:

- cantiere per la realizzazione dei cassoni;
- cantieri a ridosso del litorale del Lido per la costruzione delle isole temporanee in laguna.

Il cantiere per la realizzazione dei cassoni si trova dove già oggi è operativo un analogo cantiere per la fabbricazione dei cassoni del Sistema MOSE. Come si può osservare dalla Figura 4-13, l'area di cantiere è esistente e attualmente vi si svolgono le medesime attività previste dal progetto in esame. Gli impatti sulla qualità dell'aria di questo cantiere, come di tutti i cantieri connessi alla

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

realizzazione del Sistema MOSE, sono tenuti sotto controllo da diversi anni dal Magistrato alle Acque, attraverso un costante monitoraggio della qualità dell'aria⁷.

Viene inoltre impiegato un modello di simulazione (CALPUFF Model System) per la stima delle concentrazioni in aria generate dalle attività di cantiere, che permette di fornire informazioni che la misura (puntuale e integrata rispetto alla pluralità delle sorgenti) non è in grado di dare.

L'attività modellistica, in particolare, comprende:

- mappatura spaziale dell'impatto, con individuazione dei punti di maggior ricaduta (che potrebbero non coincidere con i punti di monitoraggio);
- valutazione del contributo della sorgente emissiva in esame rispetto alle concentrazioni di fondo;
- valutazione degli impatti anche durante le condizioni in cui il punto di monitoraggio è sopravento alla sorgente e quindi la misura non può considerarsi significativa;
- valutazione della probabilità, tenendo conto delle condizioni atmosferiche sia tipiche che critiche per la qualità dell'aria, che il contributo della sorgente indagata superi una determinata soglia presso i punti sensibili e quelli di massima ricaduta.

Alle luce del fatto che il cantiere previsto per la costruzione dei cassoni per il Terminal Off shore è il medesimo, per posizione e lavorazioni, di quello esistente per la costruzione dei cassoni del Sistema MOSE, e considerando che le lavorazioni non saranno diverse da quelle già in essere che non hanno, ad oggi, evidenziato situazioni di criticità, non si ritengono necessarie ulteriori valutazioni *ad hoc* su questa specifica attività di cantiere. Per consultare i dati dei monitoraggio di questa matrice si faccia riferimento a MAG.ACQUE-CORILA, 2006; 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

⁷ I parametri monitorati sono: gas (NO_x, NO₂ e CO), PM₁₀, metalli e IPA (benzo(a)pirene) nel PM₁₀.

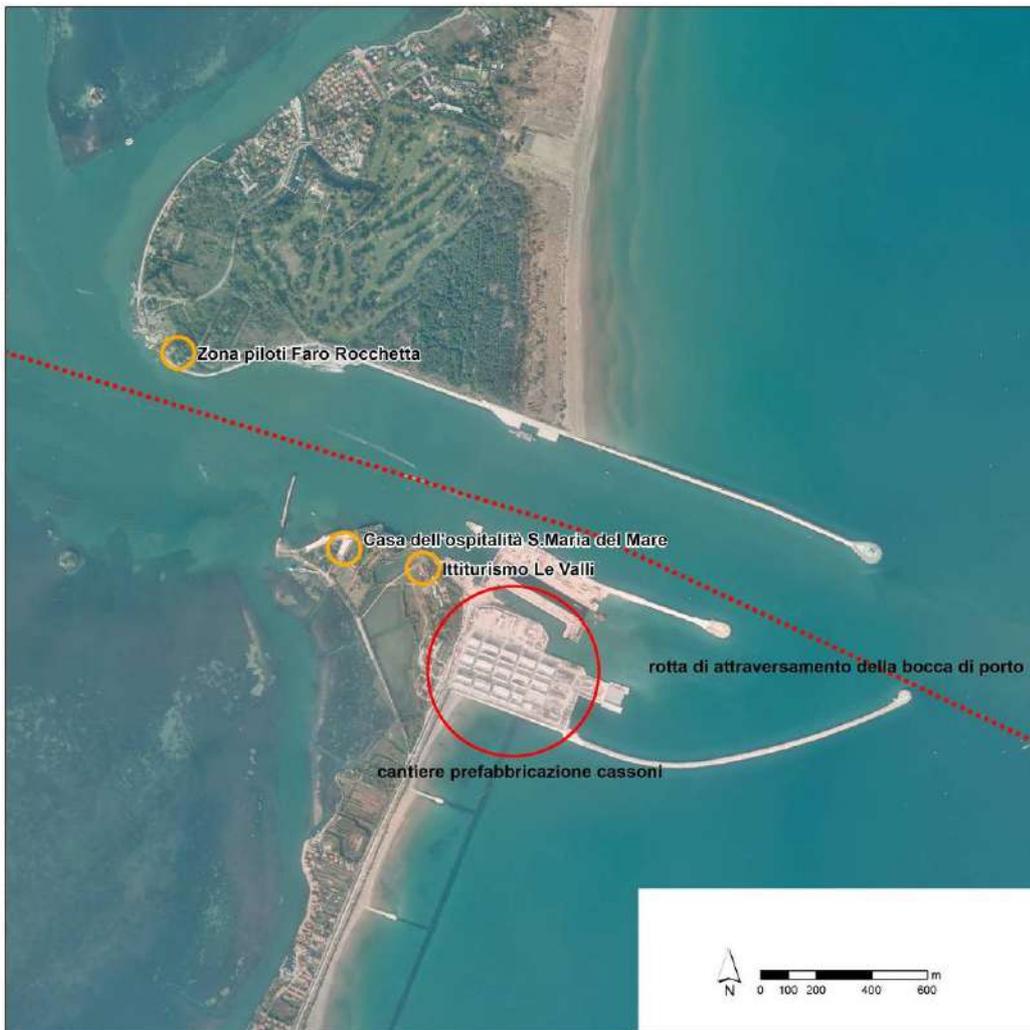


Figura 4-13 Ubicazione dell'attuale area di cantiere per la fabbricazione dei cassoni del MOSE. La medesima area verrà utilizzata per la fabbricazione dei cassoni del Terminal Off-shore.

Per quanto riguarda invece i cantieri previsti per la costruzione delle isole 1 e 2, sono state calcolate le emissioni in atmosfera generate dai mezzi operanti nel cantiere e, successivamente, ne è stata simulata la dispersione in aria stimandone quindi concentrazione e ricadute atmosferiche. In analogia ai monitoraggi sopra menzionati per le attività di cantiere del Sistema MOSE, lo strumento modellistico utilizzato è il CALPUFF Model System.

In base alle considerazioni sopra espresse, i quantitativi di ossidi di azoto, poveri inalabili (PM_{10}) e polveri respirabili ($PM_{2,5}$) emessi nelle diverse fasi di costruzione dei cantieri delle isole 1 e 2 sono riassunti nelle tabelle che seguono (Tabella 4-19 per l'isola 1 e Tabella 4-20 per l'isola 2).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-19 Fase di costruzione: emissioni (kg/giorno) di NOx, PM10 e PM2.5 dalle diverse sotto attività del cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna (Isola 1).

Emissione NOx (kg/giorno)													
	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (in fiss. palanc.)	24			1.5							1.9	81
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.8	0.1				0.9	45
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												0
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	5.6					0.1	8.4	69.1		4.7	4220
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	5.6					0.1				4.7	250
	SMANTELLAMENTO O AREA E RIPRISTINO SITO	24						0.1				2.3	59

Emissione PM10 (kg/giorno)													
	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (in fiss. palanc.)	24			0.1							0.1	5
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.055	0.007					2
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	0.4						0.6	6.1		0.3	350
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.4					0.007				0.3	16
	SMANTELLAMENTO O AREA E RIPRISTINO SITO	24										0.2	4

Emissione PM2,5 (kg/giorno)													
	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (in fiss. palanc.)	24			0.1							0.1	5
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.1	0.007				0.1	3
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	0.3					0.007	0.5	5.7		0.3	329
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.3					0.007				0.3	16
	SMANTELLAMENTO O AREA E RIPRISTINO SITO	24										0.1	4

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-20 Fase di costruzione: emissioni (kg/giorno) di NOx, PM10 e PM2.5 dalle diverse sottoattività del cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna (Isola 2).

Emissione NOx (kg/giorno)												
Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarca da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommatata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		1.4			0.8						54
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)	24		5.6	3.8	8.4	2.1	0.3	2.1				534
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				8.4	0.1	0.3					210
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		5.6		0.8	0.8	0.3					1089
ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	5.6			0.8		0.3	8.4	69.1		9.4	8988
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	5.6	5.6				0.3				4.7	388
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		5.6	3.8	8.4		0.3				2.3	490

Emissione PM10 (kg/giorno)												
Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarca da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommatata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		0.1			0.1						4
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)	24		0.4	0.2	0.6	0.1		0.1				35
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				0.6							13
PREPARAZIONE E DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		0.4		0.1	0.1						69
ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	0.4			0.1			0.6	6.1		0.6	736
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.4	0.4								0.3	25
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		0.4	0.2	0.6						0.2	32

Emissione PM2.5 (kg/giorno)												
Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarca da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommatata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		0.08			0.05						3
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)	24		0.33	0.21	0.46	0.11	0.02	0.11				30
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				0.46	0.005	0.02					11
PREPARAZIONE E DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		0.33		0.05	0.05	0.02					62
ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	0.35			0.05		0.02	0.46	4.94		0.51	607
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.35	0.33				0.02				0.25	23
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		0.33	0.21	0.46		0.02				0.13	27

Sempre in relazione al cantiere per la costruzione del fascio tubiero in laguna, si ritiene utile stimare le polveri potenzialmente risollevate durante il passaggio di mezzi di cantiere sulle aree sterrate delle isole artificiali.

Tale stima è stata effettuata seguendo la metodologia prevista nelle linee guida US-EPA per l'inventario delle emissioni, come riportate in Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report (settembre 1998).

L'emissione complessiva di polveri derivante da risollevamento è risultata pari a:

- isola 1 PM_{10} e $PM_{2.5}$: 7.8×10^{-07} g/m²/sec;
- isola 2 PM_{10} e $PM_{2.5}$: 7×10^{-07} g/m²/sec

Sommando il contributo della movimentazione dei terreni a quello calcolato in precedenza relativamente al traffico di mezzi di cantiere, la massima emissione specifica di polveri risulta pari a:

- isola 1 6.9×10^{-06} g/m²/sec di PM_{10} e 6.5×10^{-06} g/m²/sec di $PM_{2.5}$;
- isola 2 6.1×10^{-06} g/m²/sec di PM_{10} e 5.2×10^{-06} g/m²/sec di $PM_{2.5}$;

Dal punto di vista emissivo, si tratta di valori che non presentano criticità. Innanzitutto perché sono emissioni concentrate durante il periodo diurno, caratterizzato da condizioni di turbolenza più favorevoli alla dispersione rispetto alle ore notturne e, secondariamente, perché avvengono in un periodo temporale limitato (ciascuna isola richiede circa 4 mesi di lavoro). Inoltre, il confronto dei valori di emissione stimati (sia per le polveri che per gli ossidi di azoto) con altri casi di studio in laguna (a parità quindi di condizioni meteo climatiche), nei quali le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate (MAG. ACQUE – Thetis, 1997) in termini quantitativi e nei quali, anche grazie all'uso di strumentazione modellistica, non sono state evidenziate criticità per la qualità dell'aria, consente di ritenere non significativo il fattore perturbativo in esame.

Al fine di escludere completamente la presenza di possibili criticità, è stata comunque effettuata una simulazione modellistica attraverso un insieme di modelli matematici di dispersione atmosferica del tipo non stazionario a puff, denominato "CALPUFF Model System", uno strumento ampiamente utilizzato e testato che, dopo varie fasi di validazione e analisi di sensibilità, è stato inserito nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA.

I dati meteorologici necessari come input modellistico sono riferiti alla stazione, di proprietà del Magistrato alle Acque, ubicata a S. Leonardo (Figura 4-14) e sono relativi all'anno 2011. Tale

stazione è risultata essere la più idonea, per ubicazione e completezza delle serie temporali di dati registrati. Il dominio di simulazione è un'area di lato pari a circa 9 km (Figura 4-14), che comprende parte della laguna centrale, il litorale del Lido e un piccolo tratto di mare. Le sorgenti emissive sono di tipo areale e coincidono con il perimetro delle isole 1 e 2.

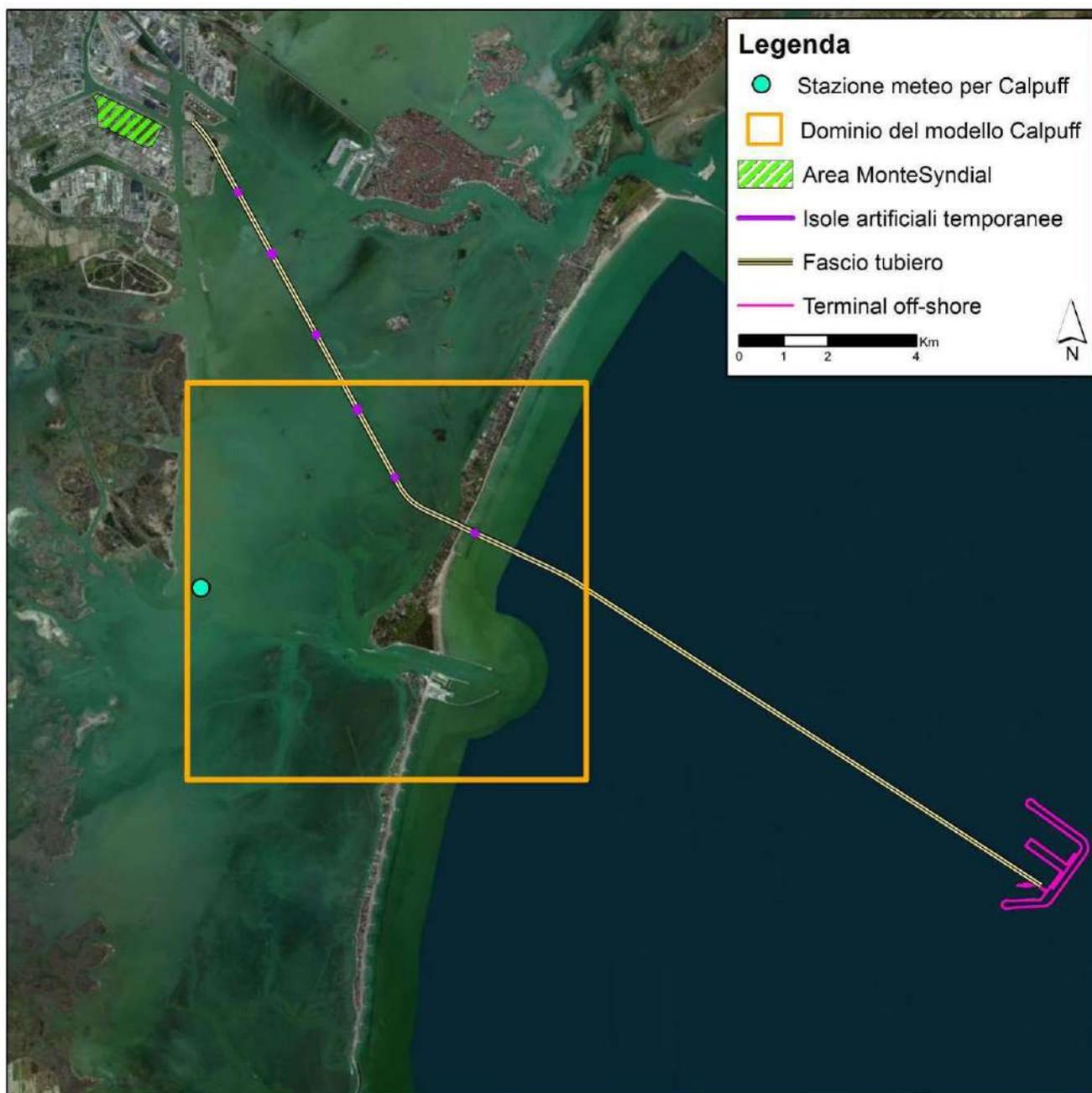


Figura 4-14 Ubicazione della centralina utilizzata per le informazioni meteorologiche e dominio di simulazione del modello CALPUFF.

Gli inquinanti simulati sono quelli tipicamente correlati ad attività di cantiere: NO_x e polveri (sia PM₁₀, sia PM_{2,5}).

I risultati modellistici ottenuti sono visibili nelle Figura 4-15÷Figura 4-17 per le concentrazioni di NO_x, PM₁₀, e PM_{2,5} e nelle Figura 4-18 e Figura 4-19 per le deposizioni di PM₁₀, sia PM_{2,5}. Come si può notare per tutti e tre i parametri analizzati, i valori medi annui sono ampiamente inferiori ai limiti normativi.

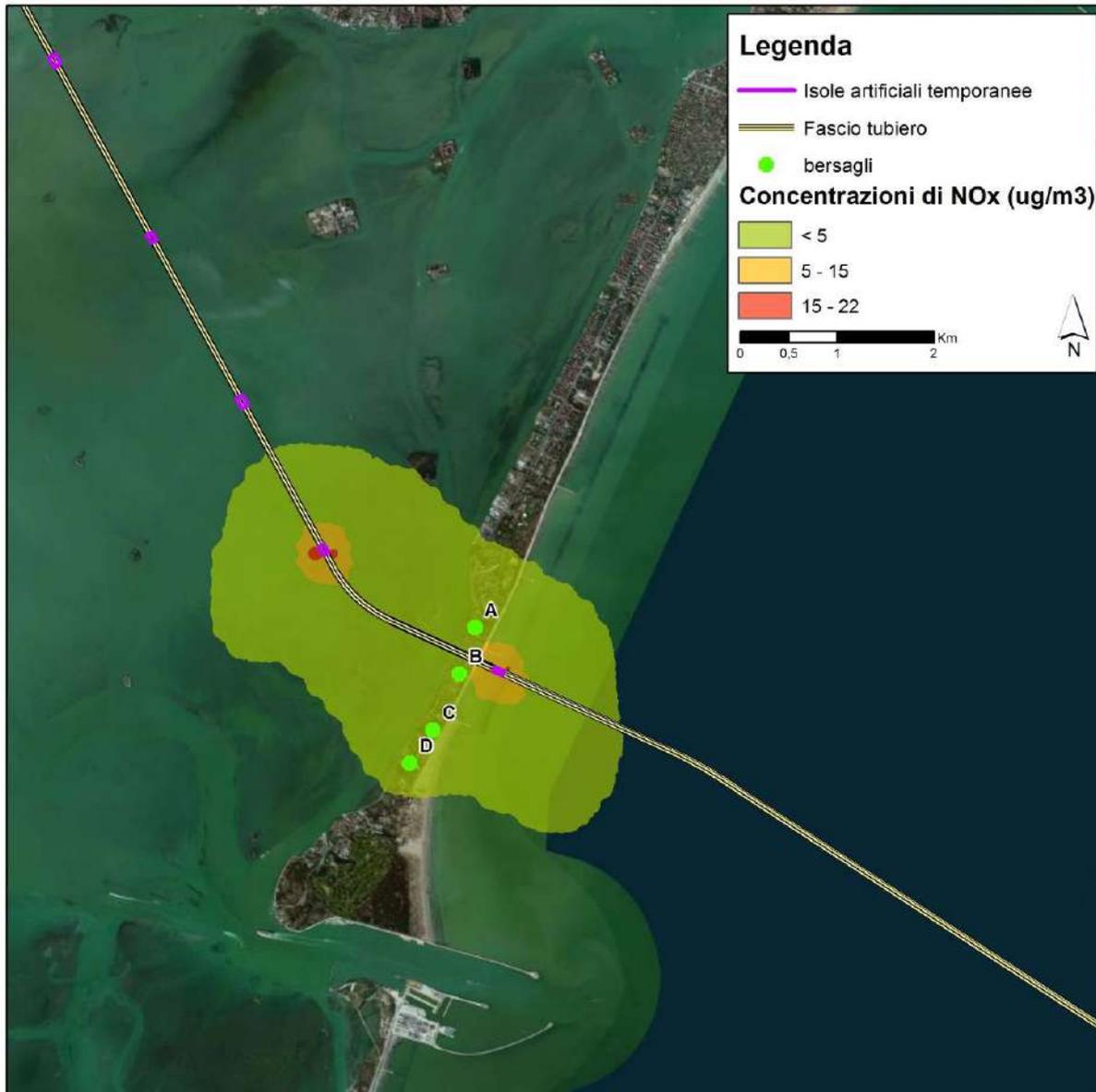


Figura 4-15 Concentrazione media annua di ossidi di azoto (NO_x) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a 30 µg/m³.

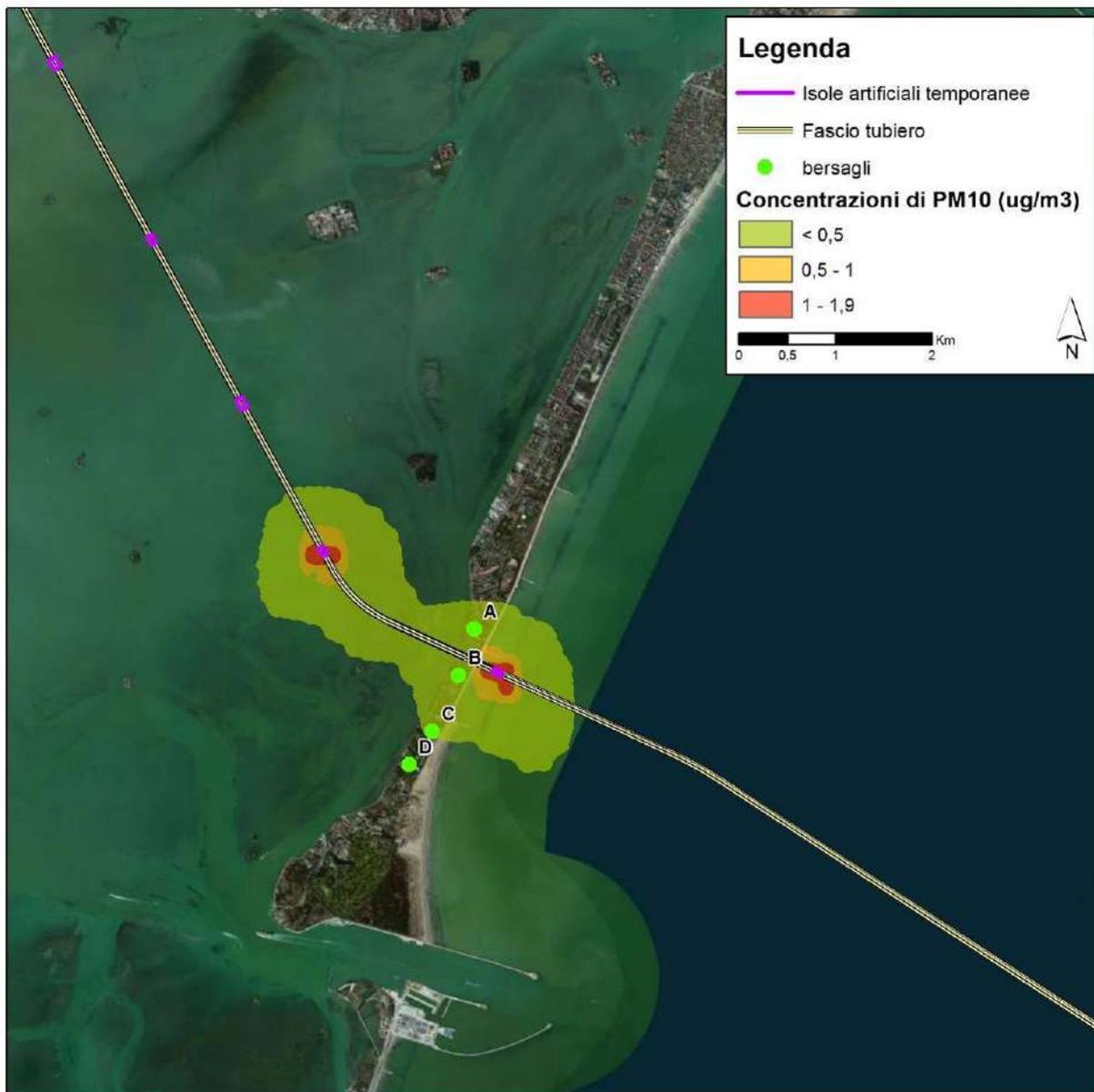


Figura 4-16 Concentrazione media annua di polveri inalabili (PM10) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a 40 µg/m³.

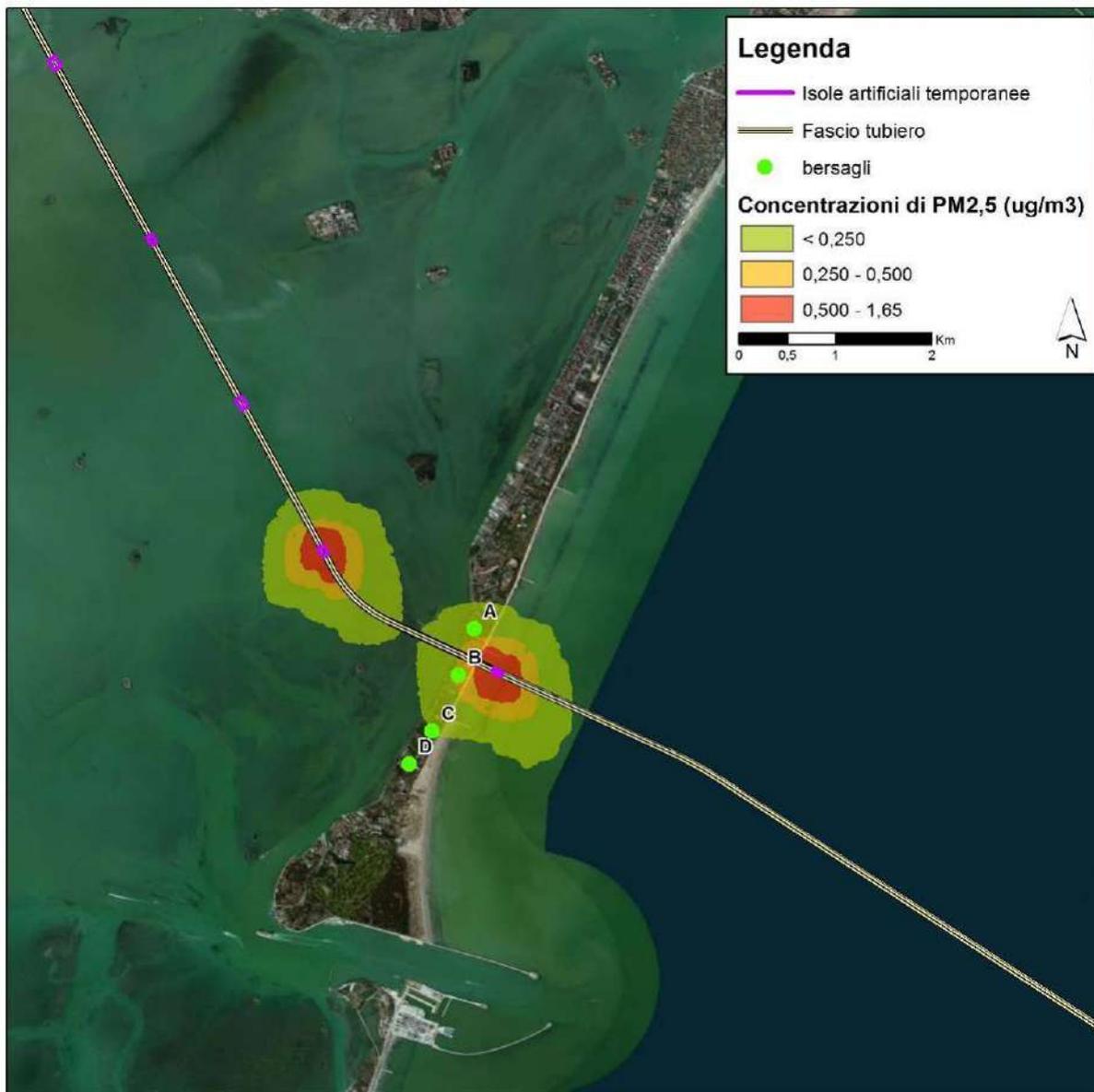


Figura 4-17 Concentrazione media annua di polveri respirabili (PM2.5) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed entrerà in vigore nel 2015.

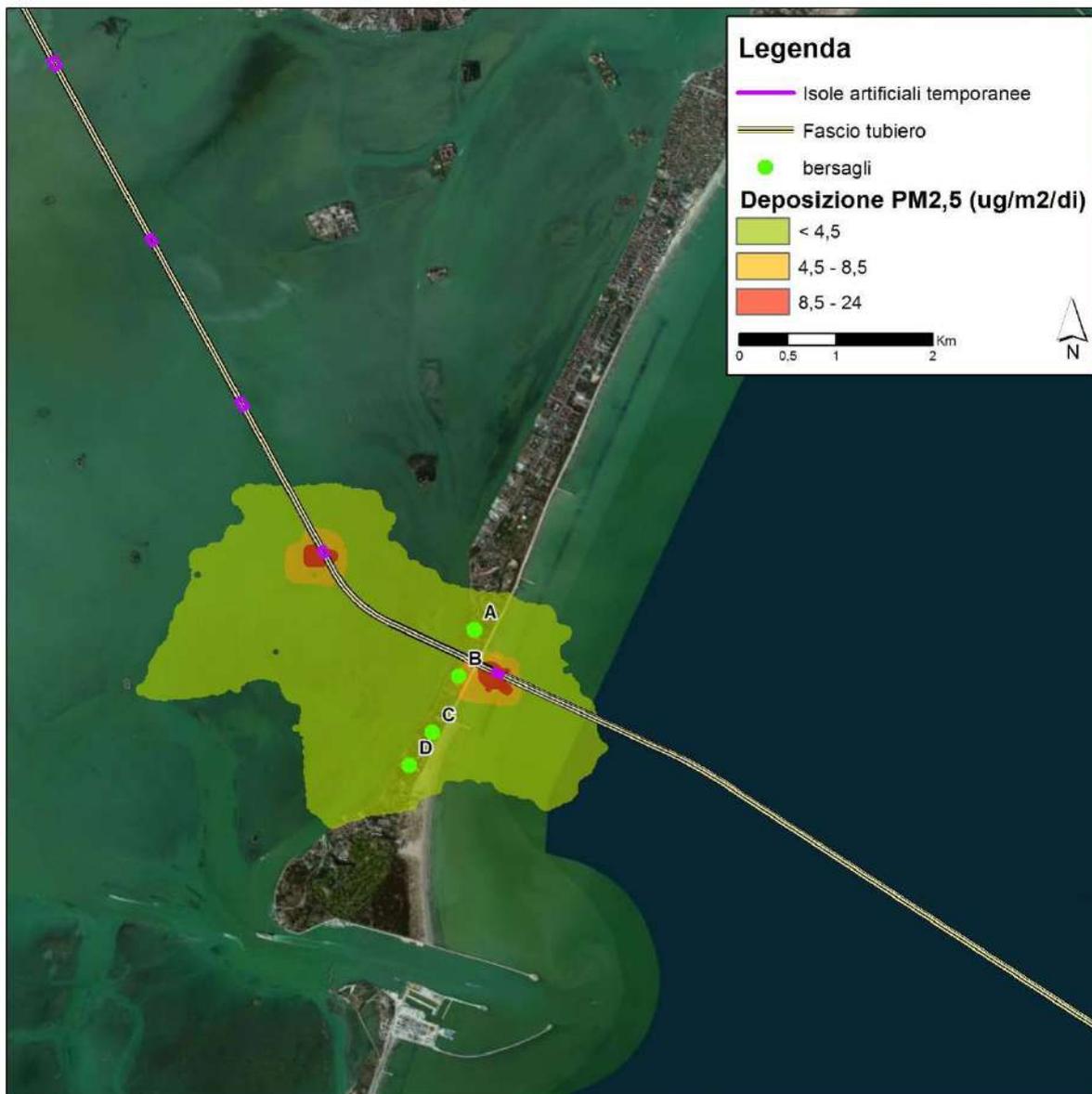


Figura 4-18 Tasso di deposizione giornaliera di polveri respirabili (PM2.5) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2.

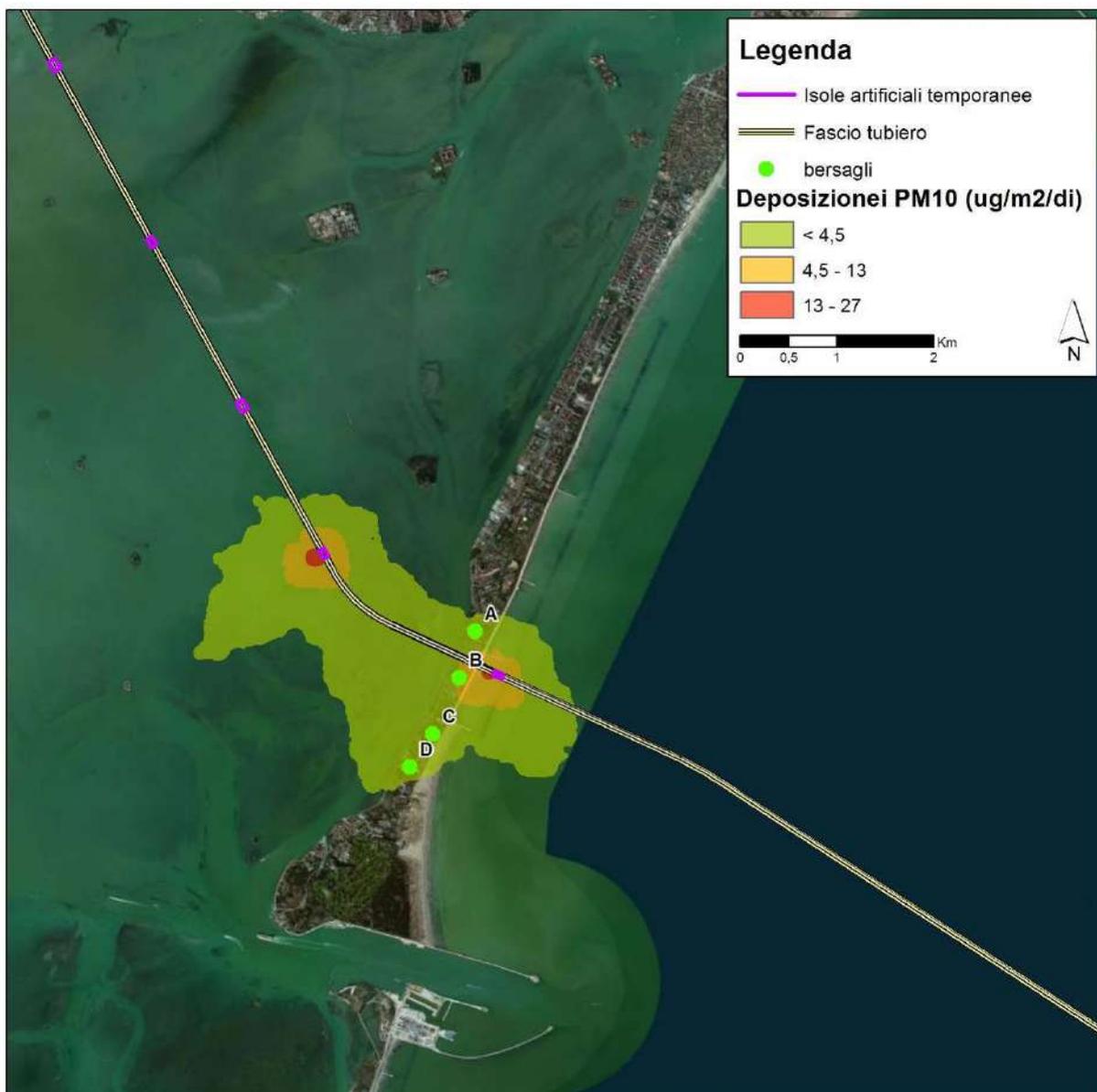


Figura 4-19 Tasso di deposizione giornaliera di polveri inalabili (PM10) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2.

Per quanto riguarda le emissioni prodotte dalle previste attività di progetto per il terminal On Shore (Monte Syndial), considerato il fatto che la progettualità è tutt'ora in fase preliminare, ad oggi non è stato ancora definito il cronoprogramma degli interventi e non sono disponibili informazioni sulle attività di cantiere e sulle caratteristiche dei macchinari di cantiere.

Pertanto, lo studio modellistico non è possibile e verrà svolto solo in fase di progettazione definitiva.

Si evidenzia, comunque, che durante l'attività di cantiere, l'area di progetto sarà monitorata mediante l'implementazione di un sistema di rilevamento della qualità dell'aria. Ciò permetterà di tenere costantemente sotto controllo la dispersione delle emissioni prodotte nell'area di progetto.

Il monitoraggio sarà condotto in continuo, tramite l'installazione di una centralina fissa, la cui ubicazione è indicata in Figura 4-20.

Il posizionamento della centralina ha tenuto conto di diversi fattori quali:

- direzione dei venti prevalenti;
- necessità di garantire la copertura completa della viabilità in fase di cantiere;
- evitare possibili interferenze con altre sorgenti presenti nell'area di indagine.

La centralina sarà dotata di apposita strumentazione in grado di determinare, in continuo i principali inquinanti atmosferici quali PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_x , NO_2 , SO_2 . In aggiunta sarà dotata di apposita strumentazione per il monitoraggio dei parametri atmosferici (vento, pressione, umidità, temperatura, irraggiamento).



Figura 4-20 Ubicazione della cabina di monitoraggio.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Al fine di contenere le emissioni gassose, durante la fase di cantiere si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi e degli altri macchinari da costruzione e si provvederà a mantenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione.

Infine, per minimizzare la produzione di polveri, saranno adottate ulteriori misure di carattere operativo e gestionale, quali:

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità degli automezzi sulle piste di cantiere a 20-30 km/h;
- ottimizzazione dei carichi trasportati e delle tipologie di mezzi utilizzati, al fine di sfruttare al massimo la capacità degli stessi;
- realizzazione della pavimentazione delle nuove vie interne di collegamento;
- costante bagnatura delle strade e dei cumuli di terreno e/o di materiali inerti;
- lavaggio delle gomme dei mezzi al fine di evitare la dispersione di polveri;
- pulizia periodica delle aree di cantiere e delle piste;
- realizzazione di un impianto di lavaggio degli automezzi, dotato di idonee vasche di raccolta e trattamento dei reflui;
- dotazione delle piste di trasporto di adeguati consolidamenti (pavimentazioni, coperture verdi);
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- dotazione dei veicoli impiegati nella movimentazione di terreno e/o inerti di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto.

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Come emerge dall'analisi della Tabella 4-11, gli habitat terrestri vulnerabili all'impatto qui considerato sono i seguenti:

Habitat vulnerabile	Gradio di conservazione
1140	A
1150	B
1210	C
1310	B
1410	B
1420	B

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
 PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

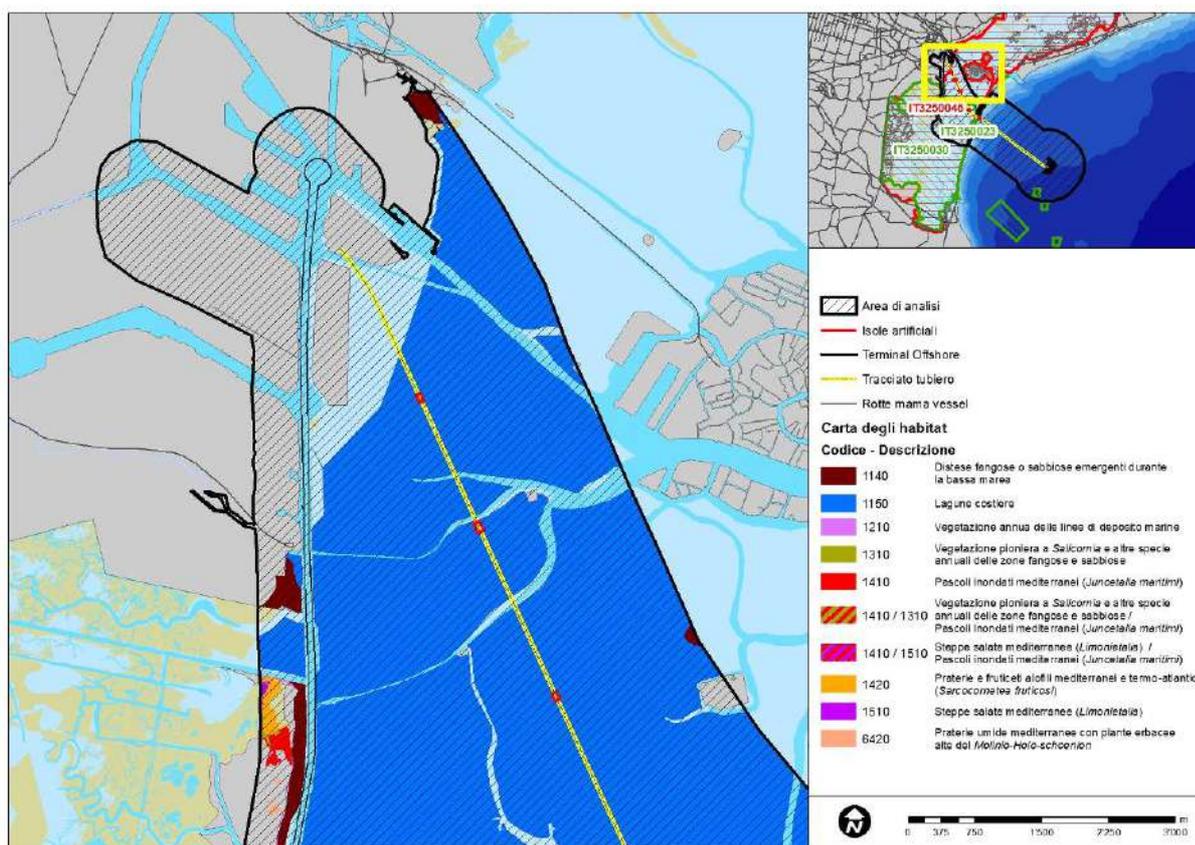
Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

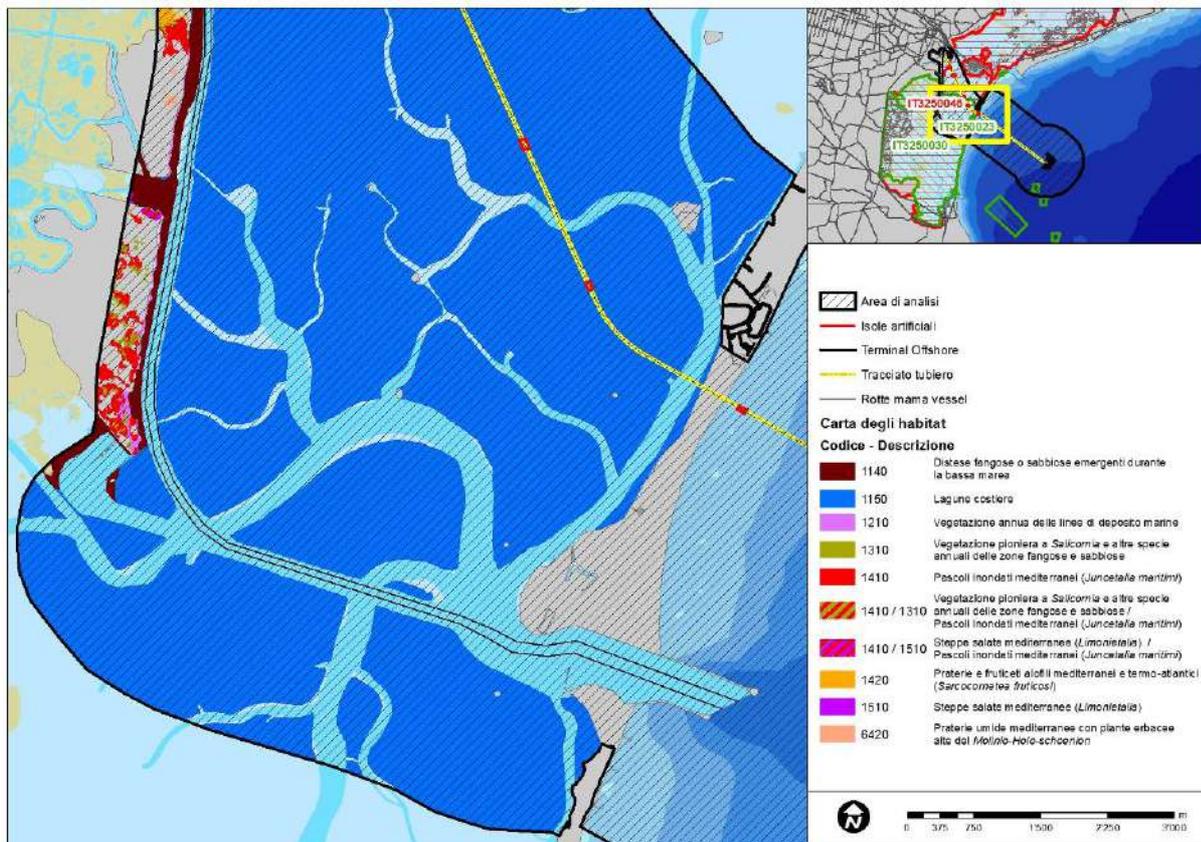
Habitat vulnerabile	Gradio di conservazione
1510*	B
6420 ⁸	C

Figura 4-21 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili (Porzione nord).



⁸ Il grado di conservazione per gli habitat presenti nella cartografia ufficiale della Regione Veneto ma non elencati nel Formulario Standard più aggiornato, è stato cautelativamente indicato al più basso livello.

Figura 4-22 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili (Porzione sud).



Gli effetti negativi dell'accumulo di polveri sulla vegetazione sono ben noti, dalla riduzione dell'attività fotosintetica al danneggiamento della cuticola, fino ai danni indiretti causati alla rizosfera (Grantz *et al.*, 2003; Lorenzini e Nali, 2005).

Le interazioni delle piante con gli inquinanti risultano profondamente condizionate da fattori esterni, quali la temperatura dell'aria e dei tessuti, l'illuminazione, la velocità dell'aria (che influenza la persistenza degli inquinanti a contatto con la cute vegetale) e la rapidità con cui avviene l'assorbimento. Con tali premesse, si può comprendere che le relazioni dose-effetto, per molte specie di piante e varietà, con diverso grado di sensibilità, sono di difficile quantificazione e attribuzione.

Gli alberi ed i cespugli, risultano in genere più danneggiati della vegetazione erbacea perché hanno superficie fogliare più estesa, restano esposti agli inquinanti più a lungo, ne accumulano gli effetti dannosi e subiscono direttamente l'inquinamento, mentre la vegetazione erbacea ne è spesso schermata.

Riassumendo, gli effetti sulle popolazioni vegetali, nonché sulla composizione e sulle funzioni degli ecosistemi, possono determinare impatti di difficile quantificazione.

I fattori che concorrono a determinare l'effetto finale, oltre alla concentrazione di inquinanti, sono molteplici e stimabili con difficoltà:

- livello di resistenza ai contaminanti delle specie coinvolte;
- influenza delle condizioni ambientali sull'espressione della resistenza/suscettibilità;
- variazioni intra-interspecifiche indotte dagli inquinanti.

Le aree ricadenti all'interno dell'area di analisi, caratterizzate dalla presenza di comunità vegetali riconducibili agli habitat vulnerabili riportati in tabella Tabella 4-6, risultano costituite ad ovest del canale Malamocco-Marghera in parte da aree prettamente a barena (con la tipica vegetazione alofila) e dai rilevati delle Casse di Colmata B e D/E, colonizzate soprattutto da vegetazione arborea ed arbustiva. Tutti gli altri territori emersi presenti all'interno dell'area di analisi sono caratterizzati dalle vegetazioni alofile di barena.

Per quanto riguarda i possibili effetti sulle comunità alofile, è ben noto che la deposizione di azoto atmosferico stimola lo sviluppo della vegetazione sia terrestre che acquatica: Paerl *et al.*, 1997 (in Lefevre *at al.*, 2000) osservano che tra il 10% ed il 50% dell'azoto che arriva negli ecosistemi costieri proviene dalle deposizioni atmosferiche. Un aumento della deposizione di azoto può indurre un aumento della produttività primaria fino a portare a stati eutrofici e ad una riduzione della biodiversità. Infatti, le comunità terrestri alofile sono generalmente azoto limitate (Tyler *at al.*, 2003; Theodose & Martin 2003), specialmente nelle zone umide di più recente formazione. Esperimenti in campo su popolamenti monospecifici di *Puccinellia maritima* (specie simile per requisiti ecologici alla *P.palustris* che si trova nelle barene lagunari) e di *Spartina maritima* (la stessa presente in laguna) hanno comprovato come l'azoto fosse un fattore limitante per lo sviluppo di queste due specie. Tuttavia, l'arricchimento in azoto produceva effetti più diversificati su comunità plurispecifiche, quali sono quelle normalmente presenti in natura; l'applicazione di 15 g N/m²/anno (come NH₄-NO₃) aumentò lo sviluppo di *P.maritima* e limitò la produttività di *S.maritima*. Carichi maggiori (30 g N) causarono invece il sovrasviluppo di quest'ultima specie (Tyler *at al.*, 2003).

Quanto qui citato e riportato, in mancanza di fonti specifiche relative agli habitat valutati vulnerabili (cfr. Tabella 4-6), può essere ragionevolmente considerato valido anche per tali comunità, in virtù del fatto che esse si sviluppano su matrici ambientali e contesti ecologici omologhi con quelli propri degli habitat cui possono essere ricondotti i taxa oggetto degli studi citati.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Alla luce di quanto riportato nelle pagine precedenti, pur non essendo state stimate le deposizioni al suolo, i carichi emessi in atmosfera durante le fasi di cantiere per la realizzazione/dismissione delle isole temporanee e la realizzazione del Terminal On Shore risultano inferiori a quelli stimati per un altro intervento previsto al margine della laguna di Venezia (ampliamento dell'aeroporto di Tessera; Thetis, 2003). Tali valori comportavano, in base ai modelli utilizzati in quello studio, una ricaduta al suolo pari a 3-5 kg/ha/anno di azoto. Questi carichi, pari a 0.3-0.5 g/m²/anno, sono ampiamente inferiori sia a quelli prima citati che ad altri, osservati ad esempio in condizioni naturali in aree costiere olandesi (2.1-3.6 g N: van Wijnen e Bakker, 2000).

Di conseguenza, si può ritenere che le deposizioni di azoto atmosferico conseguenti alla fase di costruzione e dismissione delle isole temporanee, qui considerati, non siano tali da indurre alcuna significativa variazione nella struttura e funzione degli habitat di interesse comunitario riportati in Tabella 4-6 (codici habitat 1210, 1310, 1410, 1420, 1510*,6420), presenti all'interno dell'area di analisi.

Per quanto riguarda il Terminal On Shore, inoltre, le attività di cantiere avranno luogo in un'area posta al margine della seconda Zona Industriale, ad almeno 2.5 km di distanza da habitat terrestri di interesse comunitario, quali quelli che si trovano sulle barene dell'area di analisi. Si ritiene pertanto che gli eventuali effetti sulla vegetazione siano **nulli**.

Per quanto concerne invece le deposizioni di composti dell'azoto o dello zolfo, nonché le deposizioni di polveri (PM10 e PM2,5), che possono avere effetti sulla struttura e funzione dei popolamenti vegetali, i risultati ottenuti con simulazioni modellistiche permettono di valutare che il contributo al carico totale attualmente presente sia certamente del tutto **trascurabile**.

Infine, gli effetti dell'emissione di gas combustibili e della deposizione di polveri conseguenti al traffico terrestre indotto sulla rete viaria, sono da considerarsi **trascurabili**, vista la lontananza degli habitat di interesse comunitario e l'assenza di significative popolazioni di specie di interesse comunitario nei pressi degli assi viari interessati.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Habitat vulnerabile	Gradio di conservazione	Valutazione della significatività degli effetti
1140	A	NON SIGNIFICATIVO
1150	B	NON SIGNIFICATIVO
1210	C	NON SIGNIFICATIVO
1310	B	NON SIGNIFICATIVO
1410	B	NON SIGNIFICATIVO
1420	B	NON SIGNIFICATIVO
1510*	B	NON SIGNIFICATIVO
6420 ⁹	C	NON SIGNIFICATIVO

4.8.1.3 H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare (Costruzione/Dismissione isole temporanee)

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Gli effetti negativi del rumore generato dalle attività antropiche, quali il traffico veicolare e di aeromobili, le attività industriali, cantieristiche, militari, oltre a quello connesso con la presenza di centri abitati, sono stati da anni messi in evidenza nella letteratura scientifica. Alcune sintesi (Kasello, 2004; Warren et al., 2006) riassumono i risultati di una vasta serie di articoli scientifici, in cui viene generalmente, ma non sempre, rilevata una variazione nella composizione delle comunità faunistiche in presenza di fonti di rumore. Tali variazioni possono consistere nella minor ricchezza specifica, densità o diversità rispetto a siti di controllo, per finire fino all'abbandono totale delle aree impattate dal rumore. Viene, peraltro, sottolineato come, nella maggior parte degli studi, sia stato impossibile separare chiaramente gli effetti del solo rumore da altri elementi di possibile impatto, quali quelli dovuti al movimento di mezzi o persone, all'inquinamento atmosferico, oltre che alla presenza del ben noto "effetto margine" (alcune specie risultano nettamente più abbondanti, o più rare, in prossimità del margine degli habitat: Battisti, 2004).

Molto numerosi gli articoli relativi all'avifauna, che può essere interessata dal rumore prodotto dalle attività antropiche in modi diversi. Gli effetti variano a seconda delle specie, mentre il grado di reazione varia con l'età, il sesso, la stagione, la situazione, le precedenti esperienze con le fonti di rumore (che possono generare fenomeni di assuefazione al disturbo), il livello di intensità del rumore e lo spettro delle frequenze (si vedano Gladwin *et al.*, 1988; Mancini *et al.*, 1988; Larkin, 1994; Slabbekoorn e Ripmeester, 2008 per una rassegna).

⁹ Il grado di conservazione per gli habitat presenti nella cartografia ufficiale della Regione Veneto ma non elencati nel Formulario Standard più aggiornato, è stato cautelativamente indicato al più basso livello.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Le tre tipologie di effetti riconoscibili possono essere sintetizzate come: 1) danni uditivi, 2) modifiche alla fisiologia degli animali e 3) modifiche al comportamento. I danni uditivi si osservano solo dopo i 90 dBA; gli studi in proposito riguardano animali in condizioni controllate e non sono pertanto qui considerati. Gli effetti di carattere fisiologico consistono nel manifestarsi di condizioni di stress, modifiche ormonali o metaboliche. Queste condizioni possono dar luogo ad una ridotta capacità riproduttiva, ad un indebolimento del sistema immunitario, ad una generale riduzione della fitness dell'animale. Gli effetti di carattere comportamentale sono connessi ad un'alterazione dei segnali percepiti dall'animale ed all'instaurarsi di comportamenti che portano all'allontanamento dalle fonti di rumore. A loro volta, questi effetti primari ne determinano alcuni definibili come secondari, rappresentati da cambiamenti nelle interazioni predatore-preda, nelle possibili interferenze nella scelta dei partner ed, infine, nella diminuzione delle popolazioni presenti in una data area (Leseberg *at al.*, 2000; Finney *al.*, 2005; Reijnen *et al.*, 2002). E' da considerarsi peraltro la presenza di un effetto di assuefazione degli animali a disturbi ripetuti, soprattutto se questi avvengono secondo direzioni e/o modalità prevedibili (si veda ad es. Finney *at al.*, 2005 per alcune specie di limicoli nidificanti) o, più semplicemente, a stimoli anche intensi ma che non costituiscono un pericolo diretto (Harms *at al.*, 1997).

Il più evidente effetto del rumore sulle comunità ornitiche è risultato spesso (ma non sempre) quello di ridurre il numero di esemplari o di coppie riproduttive. L'area in cui si osservano tali effetti è risultata, a seconda degli Autori considerati, avere ampiezza estremamente variabile, compresa infatti tra i 30 e i 2200 m dalla sorgente del rumore (si vedano Weiserbs e Jacob, 2001; Reijnen *et al.*, 1996; Reijnen e Foppen, 1997; Forman e Deblinger, 2000; Waterman *at al.*, 2003; Burton *et al.* 2002). Tra i più recenti articoli che presentano evidenze inconfutabili dell'effetto negativo dovuto esclusivamente al rumore emesso da impianti industriali si veda quello di Habib *et al.*, 2007. Altri effetti sono peraltro noti sull'avifauna selvatica, quali l'aumento dell'intensità sonora del canto territoriale di Passeriformi (Brumm, 2004) o l'aumento dello stato di stress (Reijnen e Foppen 1997).

Riguardo alla possibile soglia di rumorosità, al di sotto della quale non sono ipotizzabili effetti negativi di alcun genere, occorre evidenziare come i valori siano certamente variabili in funzione di una molteplicità di cause (ad esempio specie, ambiente, stagione, ecc.). In letteratura non sono molti i lavori che affrontano specificatamente questa tematica, ed alcuni valori soglia sono riportati nella Tabella 4-21. Le variazioni piuttosto ampie si spiegano con le diverse specie considerate, il periodo di studio (generalmente ma non sempre quello della nidificazione), l'habitat studiato.

E' molto probabile che le differenze di risposta ai possibili effetti del rumore siano molto variabili tra le diverse specie; in un ambiente mediterraneo, Peris e Pescador (2004) hanno osservato variazioni in termini di densità di coppie riproduttive in meno della metà delle specie presenti, sia in aree prossime a strade ad elevato traffico che, al contrario, a scarso traffico.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sul fenomeno di assuefazione (“habituation”) al rumore vi sono risultati discordanti: Reijnen *et al.* (1997), studiando i Passeriformi nidificanti lungo un’autostrada, osservarono densità ridotte per alcune specie, anche in presenza di rumori piuttosto costanti e prevedibili. Al contrario, oltre al già citato lavoro di Wintermans (1991), anche Davidson e Rotwell, 1993 e Hamann *et al.*, 1999 evidenziavano la presenza di adattamento ai rumori in uccelli acquatici come Laridi, Ardeidi e limicoli.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-21 Alcune soglie, o range, di rumorosità e relative risposte osservate per alcune specie di Uccelli selvatici.

Specie o gruppi di specie	Livello misurato	Note	Fonte bibliografica
Limicoli	80dBA	Improvvisi rumori attorno questi livelli inducono la fuga fino a 250m dalla sorgente	Humber Estuary Tidal Defence Scheme (Anon, 2005)
	70dBA	Rumori attorno a questo livello causano stress o voli di fuga in alcune specie	
Pittima reale, allodola, marzaiola	42-49dBA	Rumore dovuto al traffico veicolare.	Waterman et al. (2003)
Limicoli	Minore abbondanza di uccelli nidificanti in aree con rumori >56dB. Questo livello apparentemente non disturbava i Passeriformi .	Costruzione di un'autostrada e relativo traffico in esercizio.	Hirvonen (2001)
Oca colombaccio	76dBA	Voli di fuga in risposta a rumore da aerei	Ward & Stehn (1989)
Oca del Canada; cigno minore; edredone dagli occhiali; strolaga minore	42-68dBA	Per queste specie i nidi erano presenti in minor numero in prossimità della sorgente	Anderson et al. (1992)
Oca lombardella	25 — 65dBA	I nidi erano presenti in minor numero in prossimità della sorgente	Johnson et al. (2003)
Passeriformi	69 +/- 5dBA	Nessuna variazione nella densità di nidificanti in prossimità di aree ad elevato traffico .	Delaney et al. (2001)
Falco pellegrino	85-117dBA	Risposta di allarme al passaggio di jet	Ellis et al. (1991)
Astore	53dBA	Nessuna risposta al rumore di questo livello prodotto da camion su strade forestali.	Grubb et al. (1998)
Vireo spp.	75-90 dBA	Livello alla sorgente; effetti negativi sull'avifauna presente nell'area circostante.	Habib et al. (2007)

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Con le necessarie cautele, dovute alle ben note differenze nelle risposte al disturbo da parte degli Uccelli in funzione della stagionalità, della presenza o meno di nidi e/o pulcini, delle diverse condizioni ambientali, si ritiene pertanto di individuare le soglie di attenzione di seguito specificate, al di sotto delle quali non appare ragionevole ipotizzare effetti negativi su presenza, abbondanza o sul comportamento dell'avifauna che utilizza le aree circostanti il sito di progetto in esame:

- 55 dBA per i non Passeriformi,
- 60 dBA per i Passeriformi.

Nei due siti Natura 2000 qui considerati, possibili effetti di perturbazione all'avifauna sono possibili:

- durante la realizzazione del terminal terrestre presso l'area ex MonteSyndial;
- durante la realizzazione delle cinque isole temporanee ubicate in laguna, quindi quelle dalla n. 2 alla n.6 .

Per quanto concerne la realizzazione del terminal a terra, le mappe isoacustiche prodotte tramite appositi modelli evidenziano come i livelli soglia suddetti siano raggiunti già a qualche centinaio di metri dai cantieri. Data la posizione dell'area di cantiere esterna ai due Siti Natura 2000, alle contenute distanze oltre le quali non sono avvertibili rumori soprasoglia e al contesto prettamente industriale, quindi con presenza ridottissima, se non nulla, delle specie di uccelli di Tabella 4-9, si valuta **trascurabile**, e quindi **non significativa**, la possibile incidenza. Non si ritiene necessario riportare l'analisi dell'impatto potenziale sull'avifauna.

Appare invece necessario valutare i possibili effetti delle emissioni di rumore generate durante la costruzione delle cinque isole temporanee, trovandosi queste in aree utilizzate da numerose specie acquatiche, tra cui diverse specie tra quelle di interesse comunitario indicate nella Tabella 4-9 . A questo proposito si deve osservare che:

- l'insieme delle attività di costruzione delle cinque isole temporanee avverrà in un arco temporale ridotto, essendo pari a 10 mesi per gruppo di due isole;
- il quadro acustico attuale (stato di fatto) è valutato essere di 30-40 dbA;

La situazione durante le attività di cantiere per l'isola n. 2, del tutto paragonabile a quanto si osserva per le rimanenti quattro isole lagunari, è riportata in Figura 4-23, dove è stata considerata la condizione più sfavorevole, ossia quella con il maggior numero di lavorazioni in atto contemporaneamente.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Dalla figura citata, si può osservare che l'incremento dei livelli di rumorosità, rispetto al quadro attuale (stimabile a circa 30 dbA), è rilevante ma limitato a poche centinaia di metri dalla sorgente. Ne consegue che solo in un'area di modeste dimensioni, circa 200 m diametro, saranno superati i valori soglia relativi all'avifauna acquatica; solo per queste aree è, quindi, ipotizzabile uno scadimento di qualità dell'habitat e una ridotta (ma non necessariamente nulla) frequentazione da parte delle specie di interesse comunitario.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

sulla base dei risultati modellistici ed applicando il principio di massima cautela, tale scala può essere valutata assumendo quale valore soglia della pressione sonora, i 55dB citati precedentemente e, quale indicatore, la percentuale di superficie di habitat funzionale ai taxa qui considerati interessata dal disturbo, in relazione alla superficie totale di tale habitat presente nell'intero sito di riferimento (in questo caso, sempre cautela, si è preso in considerazione l'habitat IT3250030, in quanto quello dei due di minori dimensioni). Di conseguenza, la tabella di corrispondenza tra area interessata da pressioni sonore superiori ai 55dB e livelli di intensità è la seguente:

Valutazione	Valore	Superficie percentuale dell'habitat interessato relativamente alla sua presenza nel sito Natura 2000
Molto bassa	1	< 5%
Bassa	2	5% - 7.5%
Media	3	7.5% - 15%
Alta	4	>15%

Dall'analisi dei risultati del modello riportati in Figura 4-23, risulta che l'area complessiva interessata da livelli di rumorosità superiori ai 55dB è pari a 118.9 ettari di habitat 1150, che corrispondono allo 0.81% della superficie di tale habitat presente all'interno del sito IT3250030, quindi ad un'intensità di livello 1.

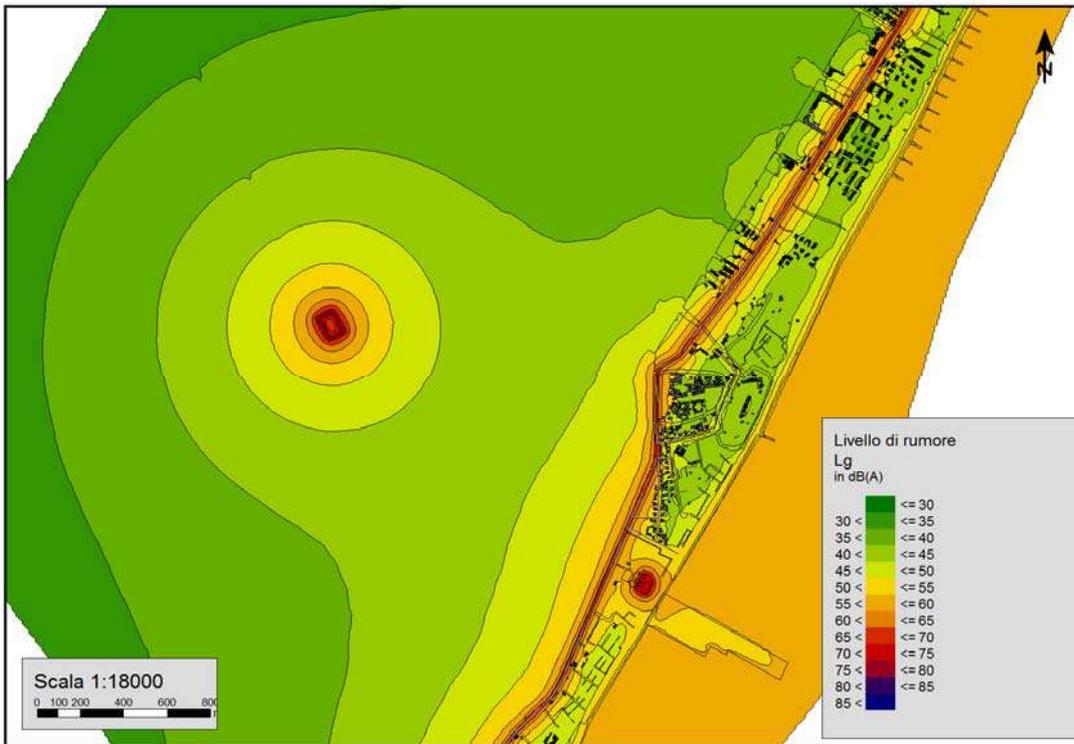


Figura 4-23 Livelli di rumorosità stimati in prossimità dell'isola temporanea n. 2: fase di massima intensità delle lavorazioni.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-22 Rumore: analisi degli impatti potenziali sull'avifauna.

Attività di progetto:	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare (Costruzione/Dismissione isole temporanee)		
Impatto potenziale:	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione alle specie di uccelli presenti nei dintorni del sito		
Componente potenzialmente interessata: tutte le specie di Uccelli di Tabella 4-9	Grado di conservazione: variabile in funzione delle diverse specie _____ 3	
Indicatore: estensione habitat di specie sottoposto a livelli > 55dBa		
Durata: entro la fase di costruzione 2	Frequenza: Giornaliera, continua 4	
Intensità: bassa, effetti ridotti e circoscritti 1	Probabilità: certa 4	
Portata: < 500 m 3	Recuperabilità: Sì -4	
Reversibilità: Spontanea entro la fase di costruzione 1	<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: 14		Non significativo

In base alle valutazioni sopra riportate, ed all'applicazione della metodologia, si stima un'incidenza **non significativa** sulle specie di avifauna di interesse comunitario (Tabella 4-6).

4.8.1.4 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

L'impatto dell'illuminazione artificiale sulle specie floro-faunistiche è stato investigato da molti anni. In generale, per ciò che riguarda gli effetti dell'illuminazione notturna su vegetazione e la fauna, sono stati citati come probabili o accertati (si vedano Rich e Longcore, 2006 e Deda et al., 2007 per un'esauriente rassegna):

- cambiamenti nei comportamenti alimentari ed aumento del rischio di predazione;
- stravolgimenti dei ritmi circadiani;
- aumento della mortalità stradale;
- variazioni nei movimenti dispersivi giornalieri e stagionali (in particolare le migrazioni, per gli Uccelli);
- alterazione nei processi di fotosintesi clorofilliana e fotoperiodismo nelle piante annuali.

In particolare, per gli Uccelli è noto che l'illuminazione artificiale può modificarne il comportamento in vari modi. Uno dei più noti, e di particolare interesse per l'opera qui considerata, è l'attrazione esercitata dalle fonti luminose molto intense sugli stormi di uccelli migratori, avente come risultato la possibile modifica di flussi migratori e, localmente, i possibili impatti con le strutture illuminate, quali fari, torri televisive, edifici, tralicci elettrici. La causa di questo fenomeno non è ancora chiara; tuttavia è stato citato un "effetto trappola" (Drewitt e Langston, 2008) per cui gli uccelli sarebbero attratti dal cono luminoso e in seguito sarebbero riluttanti a dirigersi verso le aree oscure, poste ai margini del cono. Ciò che è stato spesso osservato, anche nel caso di collisioni contro piattaforme petrolifere in mare, è che la maggior parte degli eventi massivi avviene durante ristretti periodi, spesso singole notti con condizioni meteo sfavorevoli, quali tempeste, fitta nebbia e simili (Van de Laar, 2007; OSPAR, 2009). In un caso specifico si è sperimentalmente osservato che la presenza di luci accese in una piattaforma posta al largo delle coste olandesi (Van de Laar, 2007) poteva indurre migliaia di uccelli a volare in cerchio attorno ad esse, mentre il successivo spegnimento provocava nell'arco di pochi minuti l'allontanamento di tutti gli uccelli. Tale evidente modifica comportamentale veniva osservata solo con condizioni di nebbia persistente, o copertura del cielo superiore all'80%, e si è stimato potesse interessare uccelli presenti fino a 3-5 km dalla piattaforma. Sull'impatto, in termini di uccelli che collidono contro le strutture perché attirati dalle fonti luminose, esistono cifre molto diverse, certamente in funzione dell'entità dei flussi migratori che attraversano le aree indagate, dell'intensità della migrazione notturna rispetto a quella diurna, delle specie presenti (non Passeriformi o Passeriformi). Pur essendo noti fenomeni di collisioni massive contro piattaforme poste nel Golfo del Messico (si vedano Russel, 2005 e Drewitt e

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Langston, 2008 per rassegne recenti), indagini compiute su piattaforme poste al largo delle coste tedesche hanno rilevato la morte di 1 individuo/giorno nel periodo Ottobre 2003 – Dicembre 2004, in maggior parte Passeriformi (Hüppop et al., 2006; Hüppop e Hilgerloh, 2012).

In ambito terrestre, modificazioni più sottili sono quelle che comportano la variazione nella composizione specifica delle comunità ornitiche, a causa dell'aumento delle specie che traggono beneficio della illuminazione artificiale (per la ricerca trofica, o per un'augmentata capacità di percepire i predatori) a svantaggio di altre, che invece diventano più facilmente cacciabili. Inoltre, è stato verificato che l'illuminazione artificiale può modificare i tempi di attività biologiche quali il canto, la ricerca del cibo e del partner (Gautreaux et al., 2006; Longcore e Rich, 2004). Raccomandazioni specifiche per interventi di mitigazione degli effetti sulla fauna sono contenuti in diverse linee guide edite da Enti pubblici (si vedano per la Svizzera Klaus et al., 2005 o per il Canada City of Toronto, 2007) e in particolare per quanto concerne gli impianti offshore Van der Laar, 2007 e Huppop et al. 2006.

Analisi degli impatti

Si esaminano di seguito i possibili impatti sull'avifauna causati dall'illuminazione notturna dei cantieri per i due Siti Natura qui considerati.

In ambito prettamente industriale (area MonteSyndial) non è configurabile alcun impatto sull'avifauna, in quanto l'illuminazione dei cantieri insisterà in un'area già abbondantemente illuminata quale la zona industriale di Porto Marghera. Il contributo addizionale dovuto all'illuminazione del terminal terrestre sarà, quindi, del tutto trascurabile rispetto alla situazione attuale, e di conseguenza anche il possibile aumento delle collisioni. Si stima quindi come non significativa l'incidenza di tale fattore perturbativo.

Per quanto riguarda, invece, la costruzione delle cinque isole lagunari, l'illuminazione antropica sarà dovuta esclusivamente alle luci di sicurezza del cantiere, per cui il cono luminoso prodotto sarà di dimensioni molto modeste. Essendo presenti nel cantiere solo macchinari di modesta altezza, il numero di possibili collisioni di uccelli contro questi è certamente da considerarsi bassissimo, se non nullo. L'incidenza è quindi **non significativa**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

4.8.2 Fase di costruzione - Sito IT3250023

4.8.2.1 H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Costruzione/Dismissione isole temporanee e del Terminal Off Shore)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Per la valutazione degli effetti generati dai fattori di pressione qui considerati, valgono tutte le descrizioni progettuali, modellistiche e le argomentazioni discusse al par. 4.8.1.2 e ad esse si fa qui riferimento.

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Come emerge dall'analisi della Tabella 4-11 e delle figure correlate (Figura 4-7 e Figura 4-8), gli habitat terrestri vulnerabili all'impatto qui considerato sono i seguenti:

Codice	Grado di conservazione
1210	C
1310 ⁹	C
1420 ⁹	C
2110	C
2120	C
2130*	B
2230	B
2270*	B
6420	B

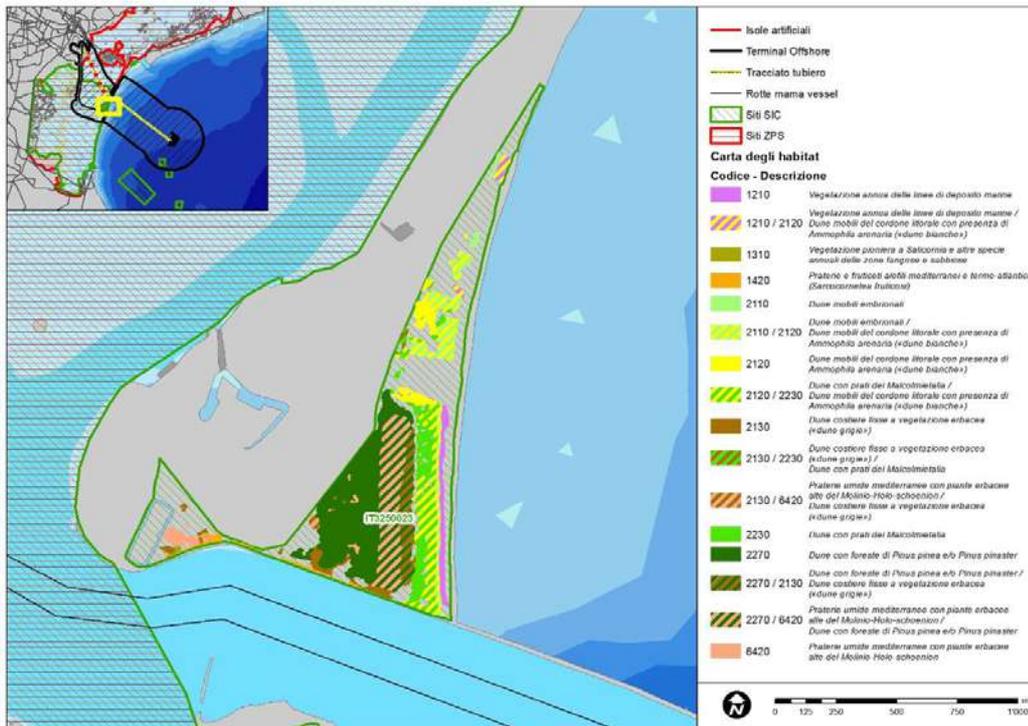


Figura 4-24 SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia - Biotopi litoranei: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili presenti nell'area di analisi.

Richiamando quanto già descritto ed argomentato al par. 4.8.1.2 per quanto riguarda gli effetti degli inquinanti atmosferici a carico della vegetazione, anche in questo caso, sulla base dei risultati modellistici e delle citate ipotesi conservative, si può ritenere che le deposizioni di azoto atmosferico conseguenti alla fase di costruzione dei cantieri qui considerati non siano tali da indurre alcuna significativa variazione nella struttura e funzione degli habitat vulnerabili presenti negli intorno dei siti di progetto.

Per quanto concerne, invece, le deposizioni di composti dell'azoto o dello zolfo che possono avere effetti sulla struttura e funzione dei popolamenti vegetali, pur in assenza di dati ottenuti con simulazioni modellistiche, si ritiene che il contributo al carico totale attualmente presente sia certamente del tutto **trascurabile**.

Codice	Grado di conservazione	Valutazione della significatività degli effetti
1210	C	NON SIGNIFICATIVO
1310 ⁹	C	NON SIGNIFICATIVO
1420 ⁹	C	NON SIGNIFICATIVO
2110	C	NON SIGNIFICATIVO
2120	C	NON SIGNIFICATIVO
2130*	B	NON SIGNIFICATIVO
2230	B	NON SIGNIFICATIVO
2270*	B	NON SIGNIFICATIVO
6420	B	NON SIGNIFICATIVO

4.8.2.2 H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

La costruzione dell'isola n.1 causerà la generazione di rumore, fattore perturbativo per la fauna che utilizza le aree circostanti. Il quadro acustico attuale (stato di fatto) può essere desunto dal confronto delle Figura 4-25 e Figura 4-26, relativa alla situazione presente nell'area che include l'isola 1 allo stato di fatto e di progetto. Si può osservare come l'incremento dei livelli di rumorosità per la staz. 1 sia contenuto rispetto alla situazione attuale. In particolare, livelli superiori a 60dA si osserveranno solo in un'area ristretta, a ridosso del cantiere dell'isola n.1. La variazione del quadro acustico attuale non interesserà, se non in maniera minima, le specie di interesse comunitario presenti nel SIC-ZPS IT3250023, posto ad almeno 500 m di distanza a sud. Per quelle, come Laridi e Sternidi, che usano ricercare le prede anche negli spazi marini antistanti le isole litoranee veneziane, è ipotizzabile solo uno scadimento della qualità ambientale di un'area posta nelle vicinanze del cantiere, orientativamente a meno di 500 m da esso.

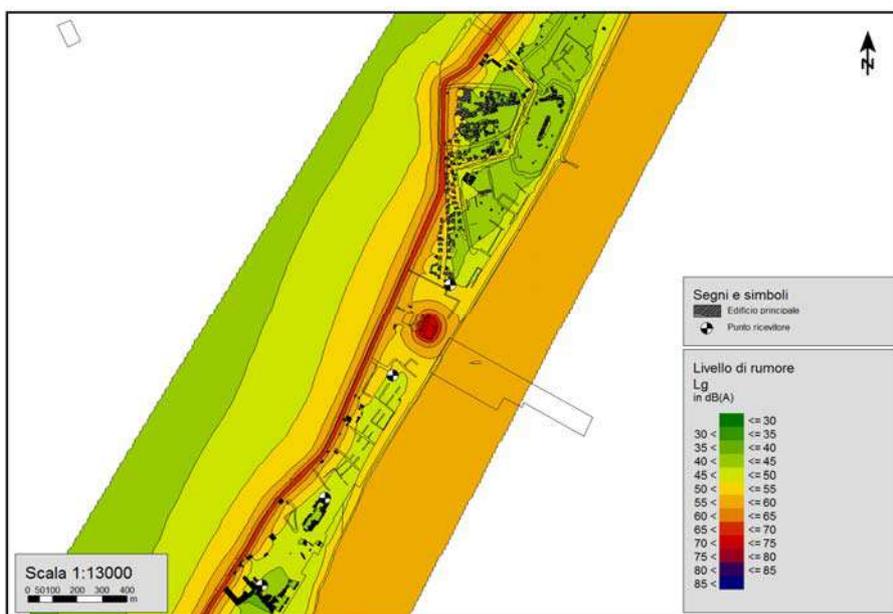


Figura 4-25 Livello di rumorosità: stato di fatto nell'area insulare del Lido e spazi lagunari adiacenti.

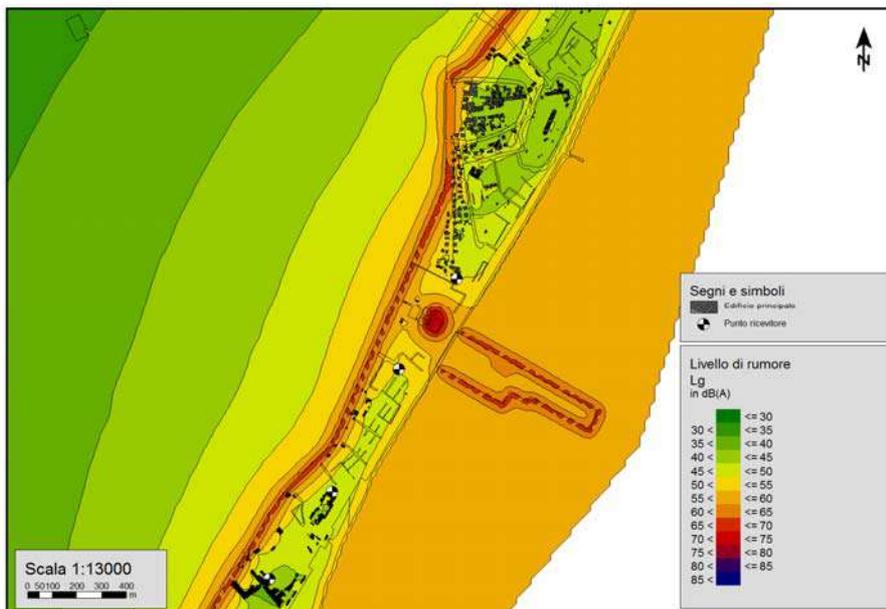


Figura 4-26 Livelli di rumorosità stimati in prossimità dell'isola temporanea n. 1: fase di massima intensità delle lavorazioni.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

sulla base dei risultati modellistici ed applicando il principio di massima cautelatività, tale scala può essere valutata tenendo conto, quale valore soglia della pressione sonora, i 55dB citati precedentemente e, quale indicatore, la percentuale di superficie di habitat funzionale ai taxa qui considerati interessata dalla perturbazione, in relazione alla superficie totale di tale habitat presente nell'intero sito di riferimento IT3250023. Di conseguenza, la tabella di corrispondenza tra area interessata da pressioni sonore superiori ai 55dB e livelli di intensità è la seguente:

Valutazione	Valore	Superficie percentuale dell'habitat interessato relativamente alla sua presenza nel sito Natura 2000
Molto bassa	1	< 5%
Bassa	2	5% - 7.5%
Media	3	7.5% - 15%
Alta	4	>15%

Dall'analisi dei risultati del modello riportati in Figura 4-25 e in Figura 4-26, risulta che nessun habitat di interesse comunitario, è interessato da livelli di rumorosità superiori ai 55dB a causa delle previste attività di progetto, quindi l'intensità è di livello 1.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-23 Rumore: analisi degli impatti potenziali sull'avifauna.

Attività di progetto:	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare		
Impatto potenziale: perturbazione alle specie di uccelli presenti nei dintorni del sito	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Componente potenzialmente interessata: tutte le specie di Uccelli presenti nell'area di analisi	Grado di conservazione: variabile in funzione delle diverse specie (1-3)	
Indicatore: estensione habitat di specie sottoposto a livelli > 55dBa		
Durata: entro la fase di costruzione 2	Frequenza: Giornaliera, continua __4	
Intensità: bassa, effetti ridotti e circoscritti 2	Probabilità: certa	4
Portata: < 500 m 3	Recuperabilità: Sì	-4
Reversibilità: Spontanea entro la fase di costruzione 1	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: 13-15,		Non significativo

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

4.8.2.3 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Come già discusso per l'illuminazione delle isole temporanee, anche quella dell'isola n.1 sarà di modesta intensità, essendo limitata alle luci necessarie per motivi di sicurezza. Si può quindi stimare che l'aumento di luminosità rispetto alla situazione odierna, peraltro già caratterizzata dalle presenza di edificati sparsi, sia molto contenuta. La variazione sarà comunque più rilevante negli spazi acquei circostanti il cantiere. Il possibile effetto attrattivo sull'avifauna sarà necessariamente molto limitato e l'assenza di rilevante altezza fa prevedere che il rischio di collisioni mortali, in particolare di uccelli migratori che sorvolano il litorale veneziano durante gli spostamenti pre- e post riproduttivi, sia del tutto trascurabile.

L'incidenza di tale fenomeno perturbativo è da ritenersi **non significativa**.

4.8.3 **Fase di costruzione - Sito IT3250047**

4.8.3.1 D02.09- Altre forme di trasporto di energia (pipeline)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Nella fase di posa della pipeline sono possibili degli impatti sugli ecosistemi marini bentonici, dal momento che è prevista la movimentazione di sedimento di fondo. L'area marina interessata è contraddistinta da una comunità bentonica composta prevalentemente da fauna interstiziale e specie tipiche di sedimenti sabbiosi, non riconducibili ad habitat comunitari. Sono inoltre presenti delle strutture rocciose affioranti dal fondo marino, che nell'area di interesse del fascio tubiero, per morfologia, elevazione ed estensione non favoriscono lo sviluppo di comunità di elevato livello ecologico. Le indagini specifiche, condotte in fase propedeutica al progetto lungo il fascio tubiero, e l'analisi delle informazioni derivanti da studi e ricerche di vari Enti, tendono infatti ad escludere la presenza di affioramenti con comunità tipiche di questi siti. Gli affioramenti presenti ed indagati anche biologicamente hanno, infatti, evidenziato comunità bentoniche riconducibili più a situazioni di dighe portuali-costa che a condizioni di tipica tegrù. Tra le specie elencate negli allegati della direttiva è possibile la presenza dei molluschi *Pinna nobilis* e *Lithophaga lithophaga* (allegato IV), specie che si adattano a condizioni di media torbidità, mentre si esclude la presenza dell'alga rossa *Phymatolithon calcareum*, rilevata attualmente solamente negli affioramenti del Golfo di Trieste, dove le condizioni medie di trasparenza delle acque sono superiori. L'eventuale presenza di specie dell'allegato II (*Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*) non appare legata alla presenza di questa tipologia di affioramenti.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Monitoraggi a mare relativi allo scavo di un progetto di simile impostazione (Progetto Integrato Fusina), relativamente alle caratteristiche della colonna d'acqua e alle comunità bentoniche in un buffer di 500 m dal tracciato sino a 10 km dalla costa, non hanno mai evidenziato alterazioni imputabili alle opere in corso, facendo rilevare valori in linea con quelli tipici del nord Adriatico, anche per quanto riguarda i solidi sospesi. Al pari, anche le analisi delle comunità bentoniche, rispetto *all'ante operam*, non hanno mai rilevato risentimenti riconducibili alle fasi di scavo e posa della condotta.

Considerando che:

- gli affioramenti rocciosi (tegnue) di interesse conservazionistico sono situati a distanzi di circa 3 km dall'area di progetto;
- che gran parte degli scavi avvengono o con la protezione di palancoato (tratto sino alla batimetrica -4 m) o con inserimento delle condotte senza necessità di prescavo con draghe o frese (metodo *lay barge*), pertanto con modalità che non determinano significativa risospensione dei sedimenti;
- che le metodologie di scavo nel tratto terminale del fascio tubiero prevedono effetti di risospensione e quindi intorbidamento sino ad una distanza di circa 100 m di diametro dal punto di risospensione e conseguente rideposizione sul fondo su un area di circa 700 m di diametro, come dedotto da analisi modellistiche eseguite negli approfondimenti del SIA;
- che il sito Natura 2000 più prossimo (IT3250047 Tegnùe di Chioggia) dista circa 3 km;

è ragionevole ritenere che gli impatti sulle comunità marine siano non significativi.

Habitat Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
1170	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

4.8.3.2 D03.03-Costruzioni marittime (Terminal off-shore)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOP/ECOSISTEMI

Nella fase di realizzazione della diga foranea e dell'allestimento del Terminal sono previste movimentazioni del sedimento, connesse alle operazioni di scavo ed imbasamento.

Le attività potenzialmente in grado di generare torbidità e/o risospensione di sedimento dai fondali marini durante la fase di cantiere sono le seguenti:

- lavori di imbasamento della scogliera e dei cassoni presso il terminal offshore;
- posa in opera di massi per la realizzazione della scogliera del terminal offshore.

Riguardo l'ultimo punto, la recente esperienza della costruzione delle tre dighe frangiflutti in massi (lunate) allo sbocco in mare delle bocche di porto lagunari, realizzate con materiale di cava della stessa provenienza prevista per il terminal offshore (Croazia), rassicura circa l'impatto assolutamente trascurabile sulla torbidità.

Gli specifici monitoraggi eseguiti in corso d'opera presso le lunate di Chioggia e Malamocco hanno infatti evidenziato come il materiale fine immesso in colonna d'acqua con il pietrame, essenzialmente composto da polvere di sasso generata durante l'estrazione in cava, sia di norma in grado di generare una plume di assai modesta intensità (valori massimi osservati attorno ai 20÷30 mg/l) non più osservabile oltre i 300÷600 m dalla sorgente. Tali valori sono spesso confusi con la torbidità naturale in fase di marea uscente dalla Laguna.

Le modellazioni eseguite nel SIA hanno evidenziato effetti di risospensione, e quindi intorbidamento, sino ad una distanza di circa 100 m di diametro dal punto di risospensione, e conseguente rideposizione sul fondo su un'area di circa 700 m di diametro.

Per quanto riguarda lo spazio sottratto dalla costruzione della diga foranea e del terminal (circa 111 ha), questo non rappresenta una significativa riduzione dell'areale di riferimento delle specie comunitarie di vertebrati marini citate in precedenza. Nell'area specifica del terminal e nelle sue vicinanze non sono segnalate comunità bentoniche di pregio riconducibili agli affioramenti rocciosi noti come tegrùe e i fondali sono colonizzati in prevalenza da fauna interstiziale, con specie tipiche di sedimenti sabbiosi e non riconducibile ad habitat comunitari. I più vicini affioramenti del sito Natura 2000 (IT3250047 Tegrùe di Chioggia) distano circa più di 3 km e, in fase di costruzione, non sono previsti possibili impatti per questi siti e per le comunità bentoniche.

Le comunità demersali (es. cefalopodi, seppie, calamari e tra i pesci *Pagellus*, *Solea*, *Sparus*, ecc.) legate ai fondali, durante la costruzione, si allontaneranno e, una volta ultimata la scogliera, saranno

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

sostituite da comunità di substrato duro incrostanti che includono specie dell'habitat 1170, come quelle dell'allegato IV: i molluschi *Lithophaga lithophaga* e *Pinna nobilis*); considerata la distanza significativa dalla costa, è ritenuta possibile anche la colonizzazione da parte dell'alga rossa *Phymatolithon calcareum*. A queste si potranno aggiungere altre specie di interesse conservazionistico riportate in accordi e convenzioni internazionali (ASPIM, BERNA, RAC/SPA), come i Crostacei *Homarus gammarus* e *Maja squinado*, l'Echinoderma *Paracentrotus lividus* e, tra gli Osteitti, *Hippocampus hippocampus*, *Hippocampus guttulatus*, *Sciaena umbra* e *Umbrina cirrosa*. Le aree profonde caratterizzate da substrati duri sono infatti considerate sorgenti di biodiversità, importanti per la ricolonizzazione di aree limitrofe e ambite dai pescatori per la ricchezza di pesci.

Tenuto conto di quanto detto sopra e verificato che non esistono interferenze con l'habitat in esame, si ritiene che al riguardo non siano riscontrabili impatti di sorta.

Habitat Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
1170	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

L'area marina interessata dalla realizzazione del Terminal off-shore è caratterizzata da fondali sabbiosi limosi colonizzati, quindi, da fauna ed epifauna bentonica, tipica di substrati incoerenti. Per quanto riguarda le componenti di substrato duro e l'ittiofauna, giacendo la struttura a notevole distanza dal SIC Natura 2000 IT3250047 "Tegnùe di Chioggia", e comunque in assenza di affioramenti rocciosi di pregio in grado di ospitare una comunità bentonica di substrato duro sviluppata e strutturata, non si ritiene che possano esserci interferenze con specie di interesse conservazionistico.

Nella descrizione delle faune marine afferenti all'area marina del terminal non si può non evidenziare la presenza della tartaruga di mare *Caretta caretta*; questa specie è presente nell'Alto Adriatico durante le fasi giovanili degli individui, che trovano un ambiente favorevole alla loro alimentazione. Nel Golfo di Venezia sono state anche osservate altre due specie di cheloni anche se con minore frequentazione (Mizzan e Vianello, 2007; Novarini et al., 2010). Tra i cetacei osservati nell'area di interesse si segnala con una certa regolarità la presenza del tursiopo (*Tursiops truncatus*).

Tenuto conto dell'assenza di affioramenti rocciosi di pregio nel diretto intorno del Terminal e dall'assenza di interferenze con ittiofauna, cheloni e cetacei, si ritiene che non vi siano specie della

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

flora e della fauna marina che possano subire interferenze in conseguenza della realizzazione effettiva delle strutture del Terminal off-shore.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Caretta caretta</i>	NON SIGNIFICATIVO
<i>Tursiops truncatus</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

4.8.3.3 G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

In fase di costruzione, la possibilità che si verifichino collisioni di mammiferi marini con i mezzi nautici impegnati nelle lavorazioni appare ridottissima, considerando i seguenti elementi:

- le imbarcazioni utilizzate saranno in numero contenuto;
- la maggior parte di esse si muoverà da Porto Marghera al cantiere, quindi seguendo una rotta breve (circa 30 km) che per circa metà si svolge all'interno del bacino lagunare, area non interessata da significative di presenze di cetacei;
- l'area del golfo di Venezia è nota per la regolare presenza di alcune specie di Cetacei, ma la loro densità è estremamente bassa. Si ricorda che, tra le numerose specie di Cetacei, solo il tursiope figura tra quelle incluse nella scheda del SIC IT33250047 (Figura 4-27). La probabilità di collisioni delle navi con questa specie durante la costruzione del terminal offshore è da considerarsi estremamente modesta.

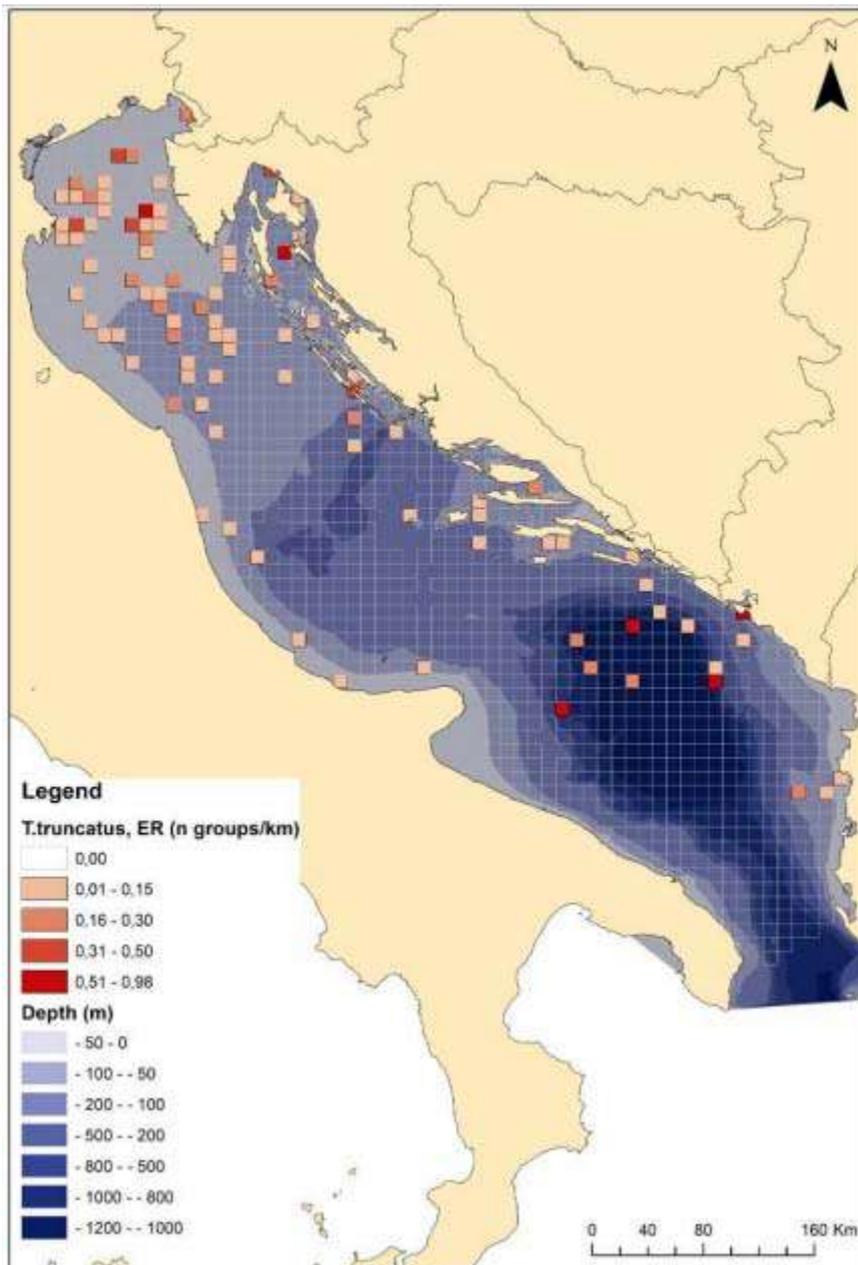


Figura 4-27 Distribuzione del tursiope nella sottoregione Adriatico: tasso d'incontro dei gruppi di tursiope in relazione alle caratteristiche batimetriche del bacino (da ISPRA, 2012).

L'incidenza viene pertanto stimata essere **non significativa**.

4.8.3.4 H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare - H06.01.02-
inquinamento acustico diffuso o permanente

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Nell'ambiente marino, il rumore e le vibrazioni generate dalle operazioni di scavo della trincea a mare e dalla costruzione della diga foranea e del terminal possono propagarsi nell'ambiente subacqueo e interferire con le popolazioni di Vertebrati marini ed in particolar modo con i Cetacei, dal momento che questa componente è la più sensibile e la più studiata tra quelle che possono essere considerate i potenziali bersagli del rumore in ambiente acquatico. Infatti, il rumore subacqueo di origine antropica è indicato come un potenziale fattore di disturbo per i cetacei, potendo incidere negativamente, tra l'altro, sulle normali capacità di comunicazione e interazione con l'ambiente, sul comportamento, sull'utilizzo dell'habitat, sull'alimentazione e sullo stato di benessere fisiologico (Roussel, 2002). Per quanto riguarda gli effetti sulla fauna marina, di seguito si fa riferimento alle specie più sensibili a questo fenomeno perturbativo, che sono rappresentate dai Cetacei; tra questi ultimi si considererà qui solo il tursiope, unica specie listata nella scheda Natura 2000 del SIC IT3250047.

La costruzione di infrastrutture di tipo portuale, come la diga foranea e il terminal, può comportare l'immissione nell'ambiente subacqueo di suoni, anche di alta intensità (Würsig et al., 2000), potenzialmente dannosi per le popolazioni di tursiope presenti nell'area, in quanto ricadono nel range di frequenza utilizzato dagli animali per la ecolocalizzazione. La determinazione dell'impatto dell'inquinamento acustico sulle popolazioni di cetacei è di difficile previsione (Roussel, 2002; OSMAR, 2008; Borsani e Farchi, s.d.). Il rumore è noto che possa modificare la capacità di percezione dei cetacei alterando le capacità di eco localizzazione e di orientamento, ed è quindi uno dei fattori che sono stati imputati poter provocare lo spiaggiamento di alcune specie. Nel 2012 sono state emanate dall'Ispra nel 2012 le "Linee guida per la gestione dell'impatto del rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS", volte ad eliminare o minimizzare il rischio di disturbo arrecato alla fauna marina, e soprattutto, ad evitare qualsiasi tipo di danno fisico. In particolare tali linee guida, sulla base di norme già riconosciute ed applicate dal National Marine Fishery Service statunitense, fanno riferimento ad una soglia di pericolosità del rumore pari a 180 dB (re 1 μ Pa) per i cetacei, da utilizzarsi per individuare l' "exclusion zone", ovvero sia l'area all'interno della quale i mammiferi marini non dovrebbero entrare.

La letteratura scientifica riporta inoltre come sia stato osservato che diverse specie di Cetacei tendano ad evitare (*avoidance behaviour*) le aree marine in cui il rumore ecceda valori soglia dell'ordine di 120÷130 dB (re 1 μ Pa) .

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

	Specie	Nome comune	Dimensioni	Habitat	Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)
Misticeti	<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune		Pelagica; di scarpata profonda	10 Hz - 80 Hz
			20-25 m ca.		
Odontoceti	<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio		Di scarpata profonda	200 Hz - 32 kHz
			12-18 m ca.		
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio		Pelagico; di scarpata profonda	20-150 kHz
			6 m ca.		
	<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo		Pelagico	1 kHz - 65 kHz
			5-6 m ca.		
	<i>Grampus griseus</i>	Grampo		Di scarpata profonda	2 kHz - 16 kHz
			3,5 m ca.		

	Specie	Nome comune	Dimensioni	Habitat	Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)
	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiope		Costiero	4 kHz - 130 kHz
			3 m ca.		
	<i>Stenella coreuleoalba</i>	Stenella striata		Pelagica; di scarpata profonda	4 kHz - 65 kHz
	<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune		Costiero; di scarpata profonda	2 kHz - 67 kHz
			2 m ca.		

Figura 4-28 Habitat e segnali acustici prevalenti per i Cetacei presenti nei mari italiani (da Borsani e Farchi, s.d.).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Le lavorazioni più rilevanti, in termini di emissione di rumore subacqueo, eseguite nell'area del terminal durante la costruzione del medesimo, sono state individuate negli scavi di imbasamento di scogliera e cassoni (dal 4° al 45° mese e dal 49° al 58° mese, per complessivi 52 mesi) e dalla posa dei pali di grande diametro per la realizzazione del pontile a giorno del terminal petrolifero (dal 42° al 65° mese, per una durata continuativa di 24 mesi).

Per la caratterizzazione delle sorgenti, si è fatto necessariamente riferimento, in assenza di misure disponibili, a dati di letteratura ripresi e pubblicati dalla Whale and Dolphin Conservation Society (WDCS, 2004), riportati nella Tabella 4-24 e nella Figura 4-29 e Figura 4-27.

Tabella 4-24 Livelli di emissione considerati per le diverse sorgenti in fase di esercizio [dB re 1 μ Pa @ 1m]¹⁰.

Sorgente	Somma	50 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Dragaggio	172	154	167	159	158	-	-
Posa di pali	165	134	145	158	154	141	136

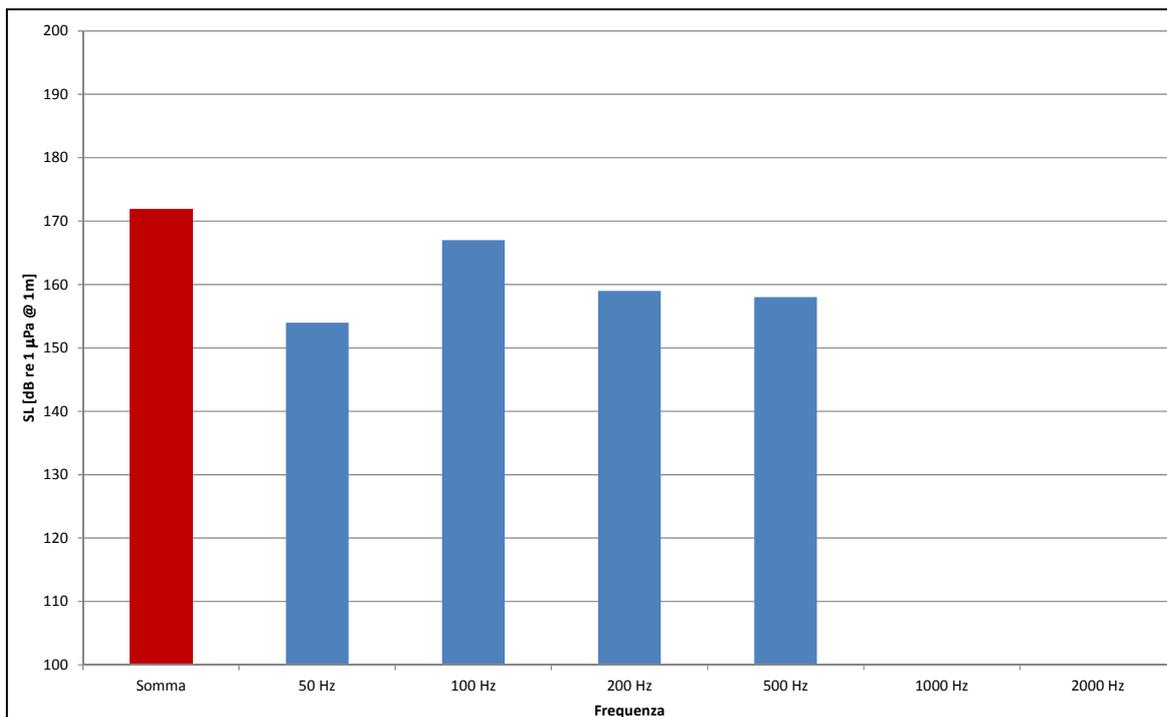


Figura 4-29 Livelli di emissione di rumore subacqueo considerati per le attività di dragaggio.

¹⁰ Nella letteratura acustica subacquea i livelli di emissione sono comunemente espressi come pressione sonora ad un metro dalla sorgente

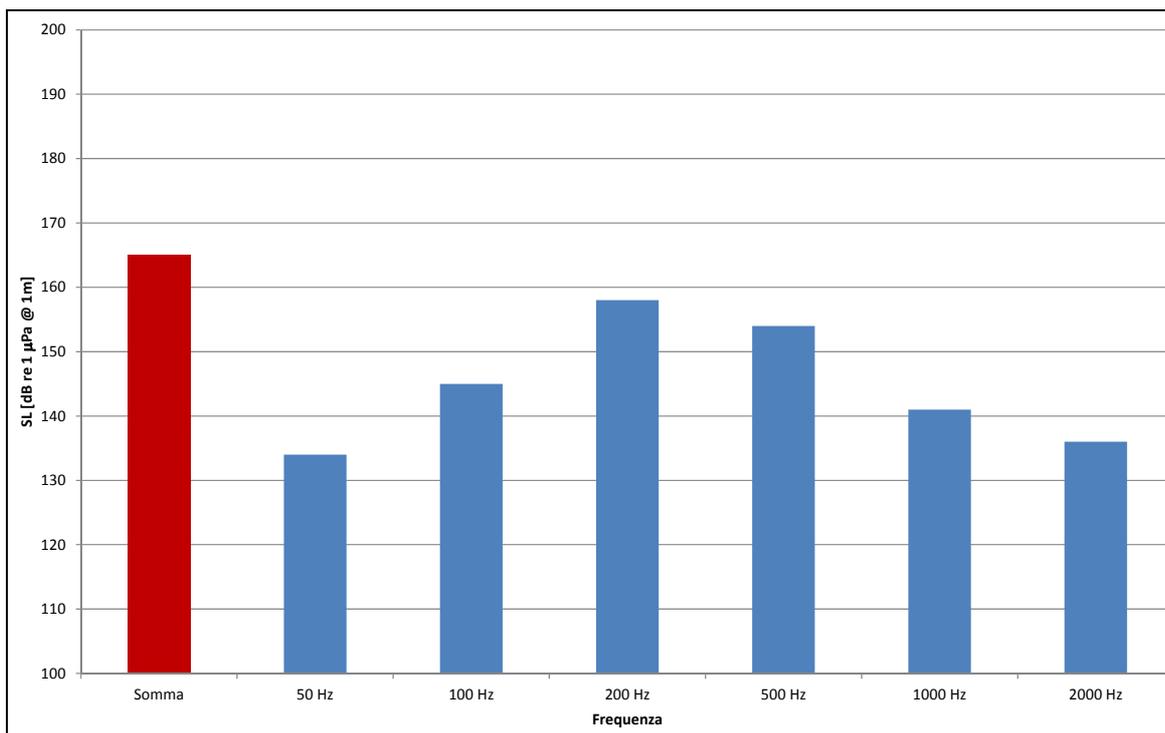


Figura 4-30 Livelli di emissione di rumore subacqueo considerati per la posa dei pali del pontile a giorno del terminal petrolifero.

L'attenuazione del rumore con la distanza della sorgente è stata calcolata utilizzando il modello di propagazione subacquea del suono di Scooter e Fields, attraverso l'interfaccia AcTUP v2.21 realizzata e resa disponibile dal Centre for Marine Science and Technology della Curtin University. Si tratta del modello di gran lunga preferito per la soluzione di problemi caratterizzati da basse frequenze, brevi distanze e campo di moto invariabile con la distanza dalla sorgente. Il modello è stato fatto girare per ogni frequenza centrale di ottava per determinare l'attenuazione con la distanza (r) e la profondità (z) del rumore emesso a quella frequenza da una sorgente puntiforme posizionata a metà colonna d'acqua. La batimetria è stata considerata costante, pari a 20 m, su tutto il dominio. I risultati delle elaborazioni prodotte (si veda per approfondimenti lo Studio di Impatto Ambientale) sono indicati nella Figura 4-31 e nella Figura 4-32; in queste due ultime figure si considerano in questa sede solo i risultati relativi alla fase di costruzione, quindi alle sorgenti definite nel grafico come "posa pali" e "dragaggio".

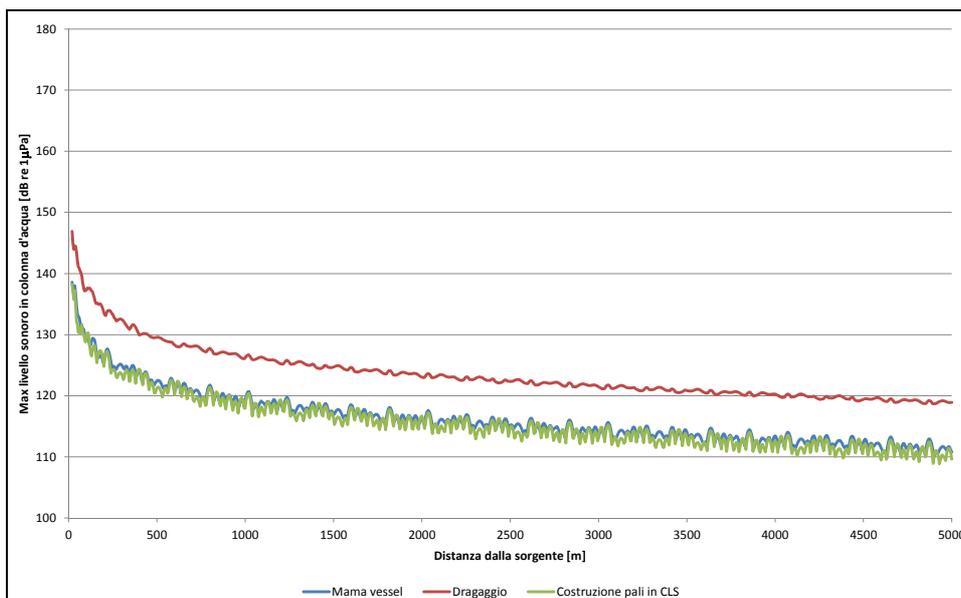


Figura 4-31 Livelli massimi complessivi di rumore raggiunti su tutta la colonna d'acqua in funzione della distanza dalla sorgente: situazione invernale.

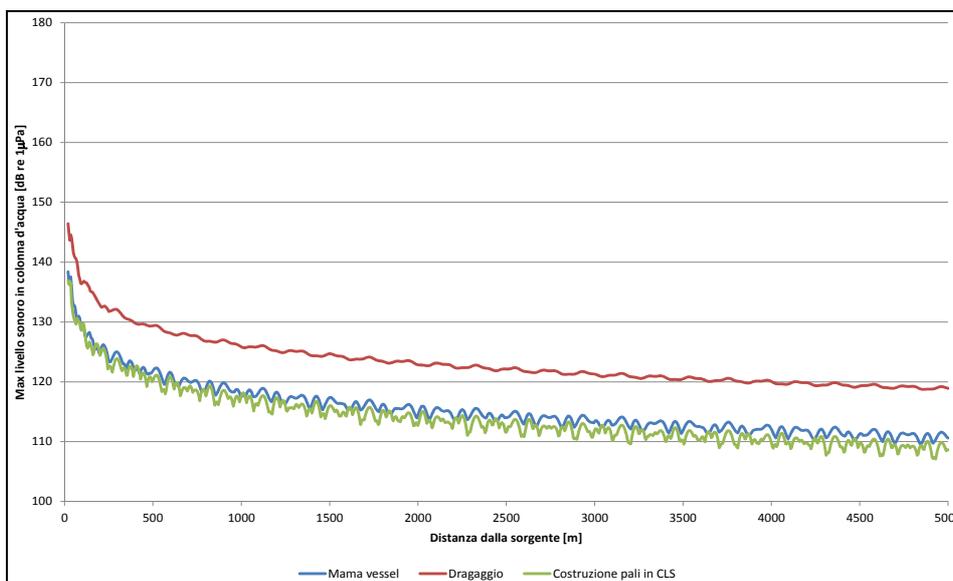


Figura 4-32 Livelli massimi complessivi di rumore raggiunti su tutta la colonna d'acqua in funzione della distanza dalla sorgente. Situazione estiva.

Si può rilevare quanto segue:

- la soglia di pericolosità per i cetacei, fissata in 180 dB re 1 μ Pa, non viene mai raggiunta né superata. I livelli di emissione delle diverse sorgenti sono infatti già di per sé inferiori a tale soglia;

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- l'estensione dell' "avoidance zone", individuata dal superamento verso il basso della soglia di 120 dB re 1 μ Pa, varia per ogni sorgente con la stagione.

Tabella 4-25 Estensione dell'"avoidance zone" calcolata per le diverse sorgenti e situazioni stagionali.

Sorgente	Situazione invernale	Situazione estiva
Dragaggio	4000 m	4000 m
Costruzione pali	1000 m	600 m

Il principale impatto durante la fase di costruzione si determina durante gli scavi di imbasamento della scogliera e dei cassoni (dragaggi), che determinano una temporanea, seppur prolungata (52 mesi), esclusione di un'area (*avoidance zone*) di circa 4 km di raggio, centrata sul terminal offshore. Le lavorazioni di cantiere, dunque, non comportano rischi di lesioni per tursiopi eventualmente presenti nell'area del SIC IT 3250047, il cui settore più prossimo si trova a 4.8 km dal nuovo terminal.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

sulla base dei risultati modellistici ed applicando il principio di massima cautela, tale scala può essere valutata tenendo conto, quale valore soglia della pressione sonora, i 120 dB re 1 μ Pa citati precedentemente e, quale indicatore, la percentuale di superficie di area di analisi interessata dal superamento di tale soglia rispetto alla superficie totale dell'area di analisi nell'intorno dell'area di costruzione. Di conseguenza, la tabella di corrispondenza tra area interessata da pressioni sonore superiori ai 120dB e livelli di intensità è la seguente:

Valutazione	Valore	Superficie percentuale dell'area di analisi interessata da rumorosità superiori alla soglia di 120 dB (<i>avoidance zone</i>)
Molto bassa	1	< 10%
Bassa	2	10% - 25%
Media	3	25% - 50%
Alta	4	>50%

Dall'analisi cartografica risulta interessata da livelli di rumorosità superiori ai 120 dB re 1 μ Pa, a causa delle previste attività di progetto, una superficie pari all'80% dell'area di analisi e conseguentemente l'intensità è di livello 4.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-26 Inquinamento acustico diffuso o permanente: analisi degli impatti potenziali.

Attività di progetto:		<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare - H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente			
Impatto potenziale: perturbazione dovuta a inquinamento acustico		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Componente potenzialmente interessata: <i>Tursiops Tursiops truncatus</i>		Grado di conservazione: 3 * (* assegnato cautelativamente benchè non presente nella scheda Natura 2000)	
Indicatore: area interessata			
Durata: entro la fase di costruzione	2	Frequenza: Rara	1
Intensità: alta	4	Probabilità: probabile	3
Portata: su tutta la superficie	4	Recuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2	
Reversibilità: Si	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: 13 significativo		Non	

L'incidenza viene pertanto stimata essere **non significativa**.

4.8.3.5 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

L'unica specie potenzialmente interessata dagli effetti perturbativi dovuti all'inquinamento luminoso, tra quelle elencate nella scheda del SIC3250047, è la tartaruga comune. Benchè per questa specie siano ben noti gli effetti negativi dell'illuminazione artificiale sulle femmine prossime alla deposizione lungo i litorali o sui giovani appena sgusciati, poche informazioni sembrano invece disponibili per i possibili effetti su adulti attivi in mare aperto (ma si veda Southwood et al., 2008 per alcuni approfondimenti). Le tartarughe marine, peraltro, sono predatori che sfruttano prevalentemente la vista per la caccia e risultano esser attratte, ad esempio, dalle piccole luci, blu e verdi, che segnalano la presenza delle reti *longline* in mare aperto. Non è, quindi, da escludere che alcuni individui possano essere attratti dalle luci dei cantieri; il conseguente rischio di collisione è però da considerarsi nullo, non essendo previste lavorazioni notturne con movimentazione di imbarcazioni. L'incidenza del fattore è, quindi, certamente **non significativa** per la specie in esame e non viene riportata la tabella di analisi impatti.

4.8.4 **Fase di esercizio - Siti IT3250046 e IT3250030**

4.8.4.1 D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Le ripercussioni su habitat sommersi in **fase di esercizio**, dovute all'incremento del traffico marittimo lungo l'asse del canale Malamocco – Marghera ("Mama vessel" originati dal Terminal off-shore e navi dirette al nuovo Terminal on-shore MonteSyndial), si riferiscono ai bassifondi giacenti nell'area di buffer segnalata in Figura 4-7 e Figura 4-8.

Per analizzare i possibili impatti relativi alla produzione, risolleamento, dispersione e deposizione dei sedimenti in colonna d'acqua da parte delle unità in transito nei confronti dei bassi fondi in fregio al Malamocco – Marghera, occorre innanzitutto considerare i termini di riferimento. Nella globalità, il bacino centrale lagunare è caratterizzato da valori di torbidità il cui range, sulla base dei dati dei Monitoraggio della qualità delle acque condotti dal Magistrato alle Acque tramite il suo concessionario (MELa1 e MeLa3), varia spazialmente tra 13 e 30 mg/l e raggiunge picchi variabili tra 100 e 300 mg/l in condizioni estreme come quelle corrispondenti ad eventi meteomarinari quali forte bora o scirocco, venti che incidono variabilmente, ma comunque in maniera robusta sui bassifondi del bacino centrale (MAG.ACQUE-Pastres R., Solidoro C.; 2004 MAG.ACQUE-Thetis, 2005; MAG.ACQUE, 2010). Nelle aree direttamente vicine all'asse idrico e site in prossimità della bocca di Malamocco tali valori non cambiano come range, anche se i picchi sopra citati risultano

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

nettamente più rari mano mano che ci si sovrappone ai popolamenti a fanerogame marine, le quali esplicano una notevole azione intesa alla cattura e alla rideposizione dei sedimenti, producendo di fatto condizioni di maggior trasparenza del battente.

Gli eventi meteomarinari di particolare rilevanza risultano, quindi, responsabili dei fenomeni di elevata torbidità del battente e delle più forti alterazioni del piano sedimentario. Per questa serie di fattori i fenomeni erosivi sono fortemente preponderanti sugli accrescitivi ed originano un flusso di sedimenti in sospensione in buona parte richiamati dal Canale dei Petroli attraversando i fondali del bacino centrale, in altra parte direttamente veicolati verso la bocca di porto di Malamocco, in minor parte in deposizione in aree a minor vivacità idrodinamica.

In questo contesto, i fenomeni di produzione di torbida causati dal passaggio dei mezzi navali lungo l'asse Malamocco – Marghera e dall'azione del moto ondoso così prodotto nei confronti dei bassi fondi in fregio al canale assumono una significatività del tutto scarsa, se riportata alla situazione esistente al contorno e sopra quantificata.

In particolare, con riferimento all'Habitat 1150* "Lagune costiere" e a quello 1140 " Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea" che decorrono, alternandosi differentemente, ai lati dell'asse di navigazione, si rileva come la torbidità eventualmente prodotta dal passaggio vero e proprio dei mezzi citati rappresenti un impatto che investe solo una fascia limitata in fregio al canale. Tale effetto, nella prospettiva dell'intervento di protezione previsto come mitigazione lungo il canale, è inoltre da considerarsi notevolmente smorzato. Per quanto concerne il risollevarimento dei sedimenti dei bassi fondi esistenti ai lati dell'asse idrico, in conseguenza del moto ondoso prodotto in alcuni casi, e soprattutto in concomitanza di condizioni di bassa marea, si precisa che tale fenomenologia ha rilevanza solo in alcune limitate aree del tratto S.Leonardo, comunque destinate, come più sopra già ricordato, ad essere protette da un sistema di strutture rigide di protezione lungo margine che si articoleranno lungo tutto il percorso dell'asse idrico.

In considerazione del fatto che gli effetti dei fattori di pressione qui analizzati si generano a carico di un comparto funzionale unico al cui interno possono essere ricondotti entrambi gli habitat 1150* e 1140, la stima della significatività viene di seguito condotta in maniera integrata per entrambi utilizzando quale elemento di riferimento l'habitat 1150*, in quanto predominante e caratterizzato dal grado di conservazione meno elevato e dallo status prioritario.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Nella definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

A ciascuna classe di intensità sono state assegnati i seguenti valori della torbidità:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo descritto al capitolo precedente.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti sugli habitat 1140 e 1150* dovuti al traffico marittimo lungo il canale Malamocco-Marghera.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)		
Impatto potenziale	<input type="checkbox"/> diretto	<input checked="" type="checkbox"/> indiretto
Degrado di habitat		
Componente potenzialmente interessata: Habitat 1150* e 1140	Grado di conservazione: 2	
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo		
Durata: Persistente 4	Frequenza: Giornaliera, continua 4	
Intensità: Bassa 1	Probabilità: improbabile 1	
Portata: Entro 100 m 2	Ricuperabilità: spontanea oltre la fase di costruzione 2	
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 12		

Il punteggio risultante somma 12, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di **non significatività** degli effetti generati dal traffico lungo i canali di navigazione.

Habitat Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
1140	NON SIGNIFICATIVO
1150*	NON SIGNIFICATIVO

Per i motivi sopra richiamati e descritti si valutano gli impatti nei confronti degli Habitat 1150* e 1140 come **non significativi**.

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Il possibile disturbo nei confronti dell'ittiofauna conseguente al sollevamento di torbide prodotte dall'incremento di traffico lungo il Malamocco-Marghera ("Mama vessel" originati dal Terminal off-shore e navi dirette al nuovo Terminal on-shore MonteSyndial) si riverbera nei confronti dei bassi fondi in fregio al Malamocco-Marghera. Al riguardo si deve considerare l'estrema limitatezza geografica della fascia interessata e la temporaneità dell'effetto. In quanto alle specie di interesse conservazionistico, quali il ghiozzetto lagunare (*Knipowitschia panizzae*), il ghiozzetto cinerino (*Pomatoschistus canestrinii*), la cheppia (*Alosa fallax*) ed il nono (*Aphanius fasciatus*), che conducono l'intero breve ciclo vitale in laguna, esse trovano il loro habitat elettivo principalmente lontane da siti interessati da turbolenza e vivacità idrodinamica, quali quelli direttamente collegati all'asse del canale in questione .

Va aggiunto inoltre, che il progetto, come evidenziato nella descrizione, prevede da un lato l'azzeramento del traffico petrolifero relativo al greggio, benzina e gasolio e dall'altro, la creazione di un traffico di natanti logistici destinati al trasporto container dal Terminal off shore a quello on shore (MonteSyndial). L'esistenza di questi due fattori contrapposti spiega l'aumento delle entrate complessive in Laguna evidenziate nel progetto (aumento di circa 5 passaggi al giorno di Mama vessel).

Al riguardo va evidenziato che il progetto prevede misure di mitigazione consistenti nella realizzazione degli interventi di protezione del canale Malamocco-Marghera e dei bassifondi in fregio, mediante strutture morfologiche e strutture di smorzamento del moto ondoso.

Tenuto conto di quanto detto e dei dati e delle informazioni disponibili per l'area (MAG.ACQUE-SELC, 2006; MAG.ACQUE-CORILA, 2005), si stima che, nel complesso, l'eventuale produzione di torbida si possa configurare come una perturbazione estremamente limitata e temporanea verso le specie di interesse conservazionistico citate.

Nella definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

A ciascuna classe di intensità sono stati assegnati i seguenti valori:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo descritto al capitolo precedente.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti sulle specie ittiche *Alosa fallax*, *Pomatoschistus canestrinii*, *Knipowitschia panizzae*.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)		
Impatto potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione della fauna ittica		
Componente potenzialmente interessata: <i>Alosa fallax</i> - <i>Pomatoschistus canestrinii</i> - <i>Knipowitschia panizzae</i>	Grado di conservazione:	3
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo		
Durata: persistente	4	Frequenza: Giornaliera, continua 4
Intensità: Bassa	1	Probabilità: improbabile 1
Portata: Entro 100 m	2	Recuperabilità: Completa con mitigazioni e/o ripristini previsti dal progetto 3
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 14		

Il punteggio risultante somma 14, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di **non significatività** degli effetti generati dal traffico marittimo.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Alosa fallax</i>	NON SIGNIFICATIVO
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	NON SIGNIFICATIVO
<i>Knipowitschia panizzae</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato a carico delle specie sopra riportate è da ritenersi **non significativa**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per *Aphanius fasciatus*, per la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

A ciascuna classe di intensità sono state assegnati i seguenti valori:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo usuale. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti a carico della specie *Aphanius fasciatus*.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)		
Impatto potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Perturbazione della fauna ittica		
Componente potenzialmente interessata: <i>Aphanius fasciatus</i>	Grado di conservazione:	2
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo		
Durata: perristente	4	Frequenza: Giornaliera, continua
		4
Intensità: Bassa	1	Probabilità: improbabile
		1
Portata: Entro 100 m	2	Ricuperabilità: Completa con mitigazioni e/o ripristini previsti dal progetto
		3
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 13		

Il punteggio risultante somma 13, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dal traffico marittimo.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Aphanius fasciatus</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Infine, per il bivalve *Pinna nobilis*, il cui grado di conservazione attuale è stato valutato al pari di un grado di livello C come conseguenza della sua appartenenza all'All. IV della Direttiva 43/92/EU, per la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

A ciascuna classe di intensità sono state assegnati i seguenti valori:

Valutazione	Valore	Torbidità (mg/l) in colonna e mm di deposizione (tal quale) sul piano sedimentario dell'habitat
Molto bassa (effetti trascurabili)	1	< 30 mg/l
Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	>30 mg/l e <100 mg/l e/o < 2 mm
Media (alterazioni al grado di conservazione)	3	> 100 mg/l e < 200 mg/l e/o > 5 mm
Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4	> 300 mg/l e/o > 10 mm

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La stima dell'impatto potenziale viene effettuata mediante il metodo usuale. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti a carico della specie *Pinna nobilis*.

Attività di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione		<input type="checkbox"/> fase operativa	
D03.02.01-canali di navigazione dei cargo (Traffico marittimo)				
Impatto potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> diretto		<input type="checkbox"/> indiretto	
Perturbazione della fauna marina bentonica				
Componente potenzialmente interessata: <i>Pinna nobilis</i>	Grado di conservazione: 3			
Indicatore: Torbidità in colonna e deposizione al fondo				
Durata: perristente	4	Frequenza: Giornaliera, continua	4	
Intensità: Bassa	1	Probabilità: improbabile	1	
Portata: Entro 100 m	2	Ricuperabilità: Completa con mitigazioni e/o ripristini previsti dal progetto	3	
Reversibilità: Possibile	-4	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: -				
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo IDI = 14				

Il punteggio risultante somma 14, valore che rientra nella classe corrispondente ad un'attribuzione di non significatività degli effetti generati dal traffico marittimo.

Specie Vulnerabile	Valutazione della significatività degli effetti
<i>Pinna nobilis</i>	NON SIGNIFICATIVO

Si può quindi affermare che l'incidenza dell'effetto qui considerato è da ritenersi **non significativa**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

4.8.4.2 H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Traffico)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Nell'ambito degli approfondimenti svolti per il SIA sono stati condotte analisi modellistiche relative alle emissioni prodotte dal transito delle navi lungo il canale Malamocco-Marghera, di cui si riportano nel seguito i risultati utilizzati per l'analisi del presente fattore.

Al fine di valutare dell'impatto sulla componente atmosfera delle emissioni gassose di NO₂/NO_x prodotte dalla fase di esercizio dell'opera, è stato eseguito uno studio di ricaduta tramite l'applicazione del modello ISC3. I risultati ottenuti sono stati successivamente confrontati con quanto disposto dal D.Lvo n. 155/2010, emesso in recepimento della Direttiva Comunitaria 2008/50/CE, che definisce gli Standard di Qualità dell'Aria (SQA). È stato inoltre effettuato un confronto con i dati sulla qualità dell'aria specifica del territorio resi disponibili da ARPAV.

Lo schema concettuale di applicazione del modello può essere rappresentato dal diagramma di flusso riportato in Figura 4-33.

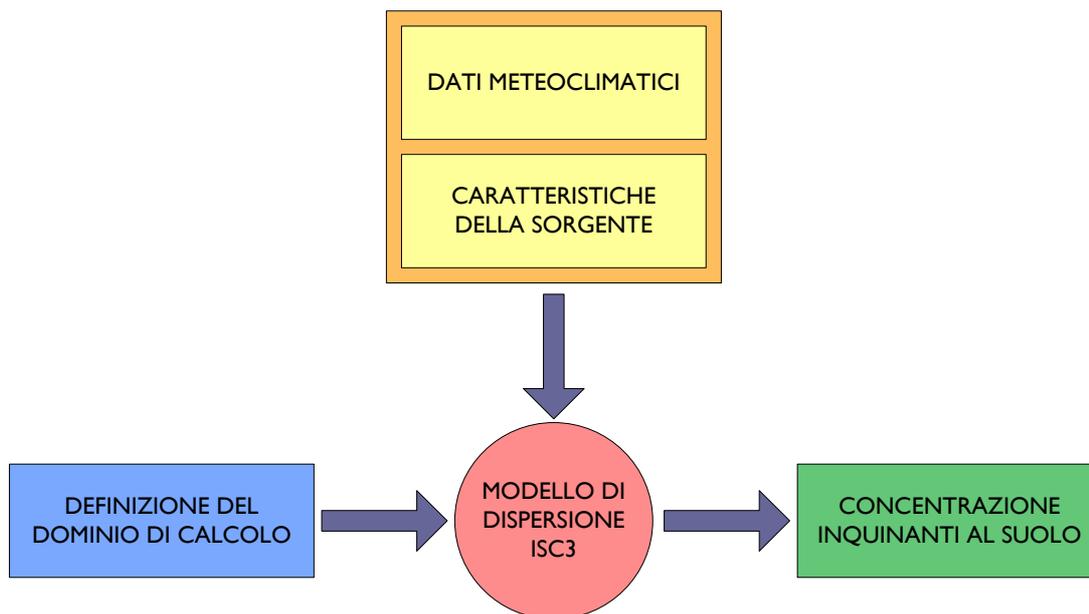


Figura 4-33 Schema concettuale di applicazione del modello di dispersione ISC3.

Le informazioni di input utilizzate per l'applicazione del modello sono stati i parametri meteorologici e le caratteristiche delle sorgenti di emissione (caratteristiche geometriche, portata e temperatura dell'effluente, concentrazione di contaminante nell'effluente) oltre, naturalmente, al dominio territoriale di calcolo entro il quale determinare la ricaduta dei contaminanti. Una volta inserite tali informazioni, il modello restituisce i valori di concentrazione degli inquinanti nell'aria al livello del suolo.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Attraverso elaborazioni GIS dei dati di output del modello, utilizzando la Carta Tecnica Regionale come base cartografica, si perviene alla stesura delle mappe di distribuzione delle concentrazioni nel dominio di calcolo.

Il dominio di calcolo, scelto in base alle caratteristiche del sito ed al tipo di emissione, è costituito da un'area quadrata di lato pari a 20 km. I punti recettori sono disposti su una griglia a maglia quadrata, con passo regolare di 200 m, per un totale di 10'200 punti recettori.

Le simulazioni effettuate hanno dato i seguenti risultati.

Al fine di paragonare le concentrazioni simulate al livello del suolo con gli Standard di Qualità dell'Aria (definiti dal D.Lvo 155/2010), si è ipotizzato in via cautelativa che le polveri siano assimilabili a particolato con granulometria inferiore a 10 µm (PM₁₀), e che gli ossidi di azoto (NO_x) siano trasformati interamente in biossido di azoto (NO₂).

Dall'analisi delle mappe di distribuzione (Figura 4-34), si osserva come la massima ricaduta si verifichi lungo il tratto nord-sud del percorso, quindi parallelamente alla costa veneta. Si tratta comunque di valori ampiamente al di sotto rispetto ai corrispondenti standard di qualità, come documentato nel seguito.

In Tabella 4-27 sono riportati i valori massimi spaziali delle concentrazioni dei contaminanti nell'aria al livello del suolo risultanti dall'applicazione modellistica, valutati su base media annua, giornaliera ed oraria, mentre in Tabella 4-28 tali valori sono confrontati con gli SQA, al fine di evidenziare i contributi dell'impianto sull'impatto massimo consentito.

Come emerge dalla Tabella 4-28, le concentrazioni massime annue degli inquinanti risultano ampiamente inferiori rispetto ai corrispondenti Standard di Qualità dell'Aria ($C_i \ll SQA$), con contributi dell'ordine del centesimo per il biossido di azoto (1.2%) e del millesimo per le polveri (0.1%).

Analizzando il valore massimo giornaliero (polveri) ed orario (biossido di azoto), si rilevano contributi percentuali in linea con i precedenti (rispettivamente pari a 0.6% e 2.9%).

Tabella 4-27 Risultati delle simulazioni: valore di concentrazione massimo annuo, giornaliero ed orario per i diversi contaminanti oggetto di studio.

Inquinante	Concentrazione massima annuale	Concentrazione massima giornaliera	Concentrazione massima oraria
	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)
NO ₂	0.50	n.d.	5.77
PM ₁₀	0.04	0.31	n.d.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-28 Confronto con i limiti di legge nel punto di massima concentrazione.

Inquinante	Limite di legge annuale (% di contributo)	Limite di legge giornaliero (% di contributo)	Limite di legge orario (% di contributo)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	40 (1.2%)	-	200 (2.9%)
PM ₁₀	40 (0.1%)	50 (0.6%)	-

Nella Tabella 4-29 sono riportati i valori di concentrazione medi della Provincia di Venezia, mentre in Tabella 4-30 tali valori sono confrontati con i risultati delle simulazioni.

Come si può osservare nella Tabella 4-30, gli impatti percentuali risultano modesti e sono in linea con quelli determinati nel confronto con gli SQA.

Pertanto, confrontando le concentrazioni dei contaminanti al livello del suolo dovute alle emissioni dell'impianto in oggetto con i valori di fondo dell'area, si può affermare che l'impatto sul comparto ambientale aria risulta poco significativo.

Tabella 4-29 Concentrazioni medie annue degli inquinanti in Provincia di Venezia, anno 2011 (fonte ARPAV).

Stazione	NO ₂	PM ₁₀
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Provincia di Venezia	33.4	40.5

Tabella 4-30 Confronto della concentrazioni massima annua con i dati di qualità dell'aria rilevati nell'anno 2011.

Contaminante	Concentrazione media annua 2011	Valore massimo annuo (da simulazione)	Impatto percentuale su valore di fondo
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
NO ₂	33.4	0.50	1.5%
PM ₁₀	40.5	0.04	0.1%

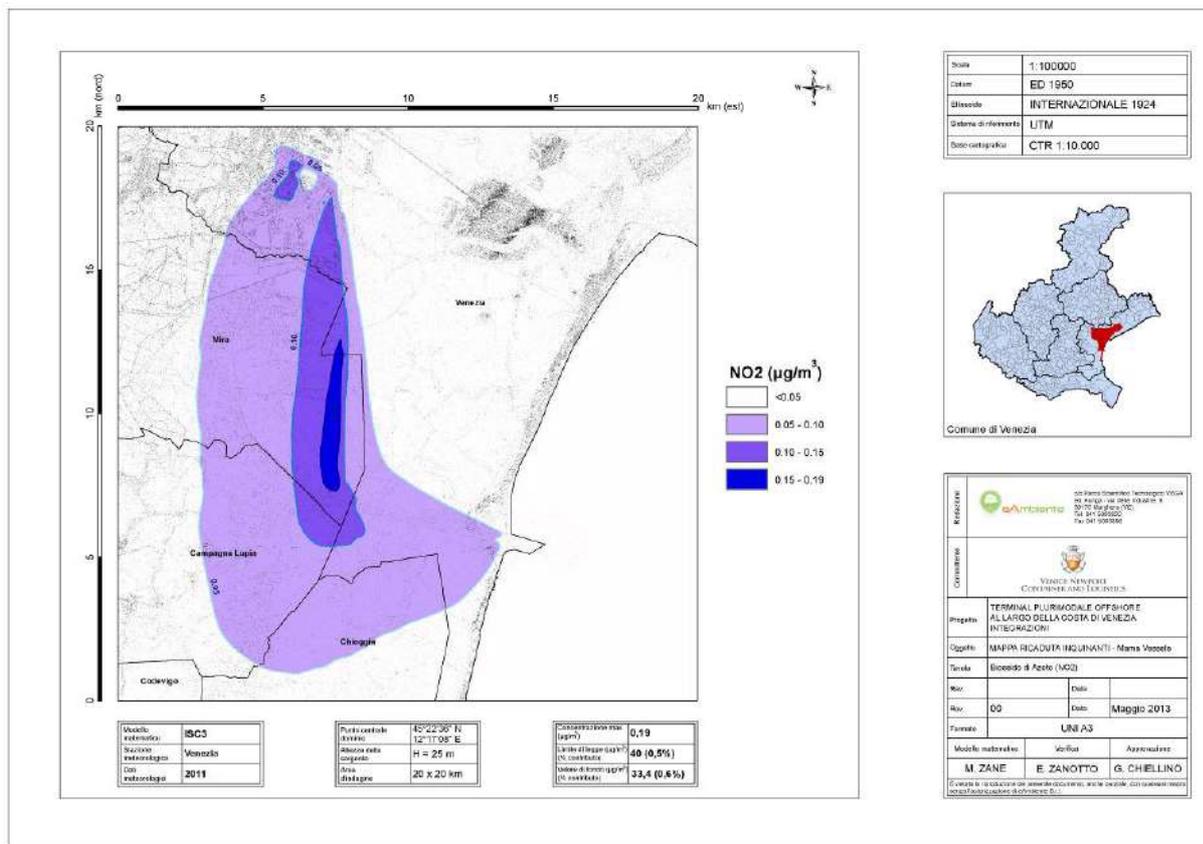


Figura 4-34 Mappa della concentrazione di NO2.

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Come emerge dall'analisi della Tabella 4-11, gli habitat terrestri vulnerabili all'impatto qui considerato sono i seguenti (Figura 4-35 e Figura 4-36):

Habitat vulnerabile	Gradio di conservazione
1140	A
1150	B
1210	C
1310	B
1410	B
1420	B
1510*	B
6420 ¹¹	C

¹¹ Il grado di conservazione per gli habitat presenti nella cartografia ufficiale della Regione Veneto ma non elencati nel Formulario Standard più aggiornato, è stato cautelativamente indicato al più basso livello.

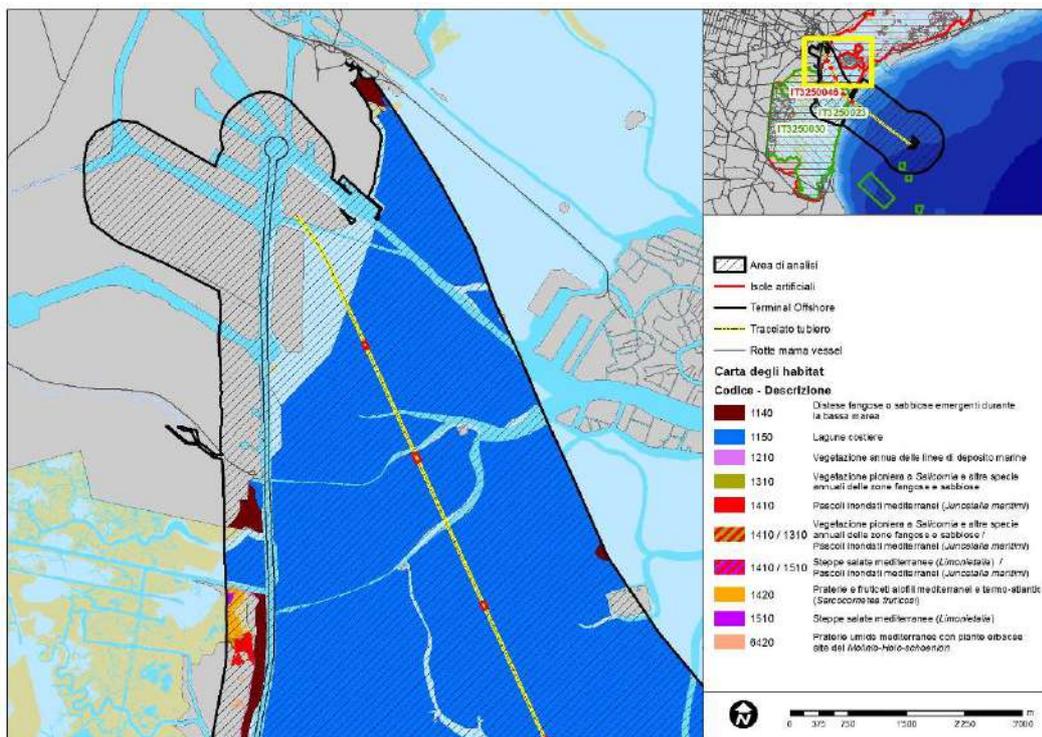


Figura 4-35 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili (Porzione nord).

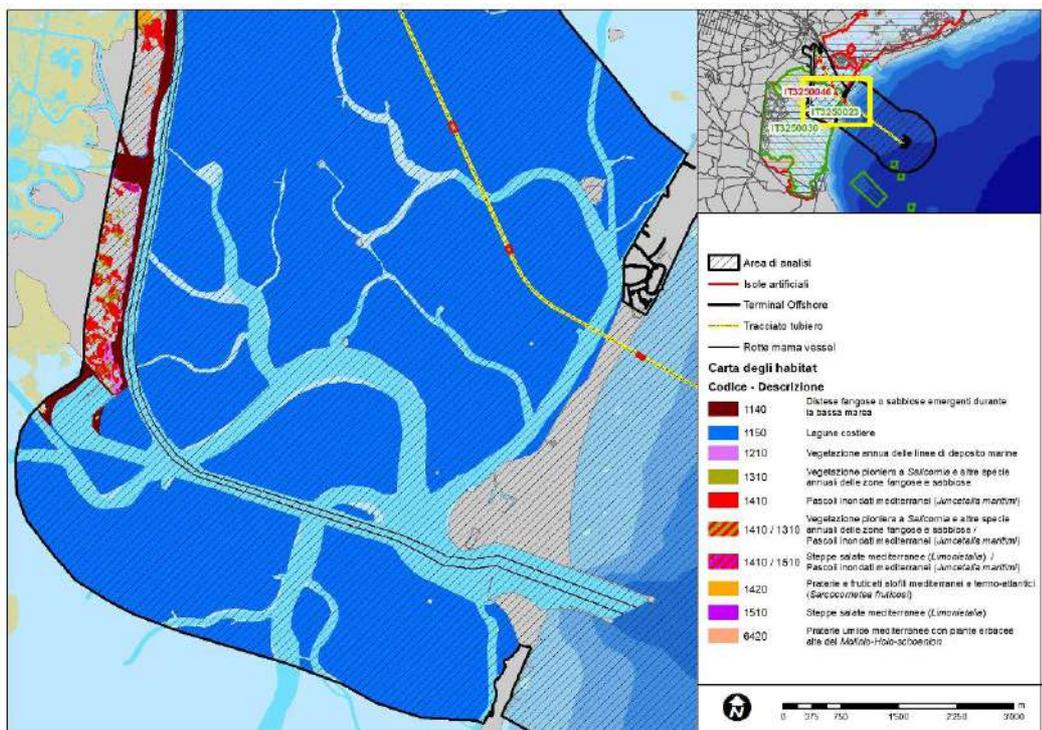


Figura 4-36 ZPS IT3250046 Laguna di Venezia e SIC IT3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili (Porzione sud).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Richiamando nuovamente quanto già descritto ed argomentato per la fase di costruzione al par. 4.8.1.2 per quanto riguarda gli effetti degli inquinanti atmosferici a carico della vegetazione, anche in questo caso, sulla base dei risultati modellistici sopra riportati e delle ipotesi conservative descritte al par. 4.8.1.2, si può ritenere che le deposizioni di azoto atmosferico conseguenti al traffico lungo il canale Malamocco-Marghera non siano tali da indurre alcuna significativa variazione nella struttura e funzione degli habitat vulnerabili, presenti negli intorni dei siti di progetto.

Anche in questo caso, relativamente alle deposizioni di composti dell'azoto o dello zolfo, nonché delle polveri, che possono avere effetti sulla struttura e funzione dei popolamenti vegetali, pur in assenza di dati ottenuti con simulazioni modellistiche, si ritiene che il contributo al carico totale attualmente presente sia certamente del tutto **trascurabile**.

Infine, gli effetti dell'emissione di gas combustibili e della deposizione di polveri conseguenti al traffico terrestre indotto sulla rete viaria sono da considerarsi **trascurabili**, vista la lontananza degli habitat di interesse comunitario e l'assenza di significative popolazioni di specie di interesse comunitario nei pressi degli assi viari interessati.

Habitat vulnerabile	Grado di conservazione	Valutazione della significatività degli effetti
1140	A	NON SIGNIFICATIVO
1150	B	NON SIGNIFICATIVO
1210	C	NON SIGNIFICATIVO
1310	B	NON SIGNIFICATIVO
1410	B	NON SIGNIFICATIVO
1420	B	NON SIGNIFICATIVO
1510*	B	NON SIGNIFICATIVO
6420 ¹²	C	NON SIGNIFICATIVO

4.8.4.3 H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Il transito di imbarcazioni (*mama vessel*) connesso all'esercizio del terminal offshore può potenzialmente causare perturbazione alle specie di uccelli di interesse comunitario elencate nella Tabella 4-9. La tematica dei possibili effetti indotti dal rumore sull'avifauna è stata sviluppata nelle pagine precedenti, sulla base di quanto ricavato da un approfondito esame della letteratura tecnico-

¹² Il grado di conservazione per gli habitat presenti nella cartografia ufficiale della Regione Veneto ma non elencati nel Formulario Standard più aggiornato, è stato cautelativamente indicato al più basso livello.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

scientifico. Si ritiene però utile riprendere le conclusioni che sono state prodotte, in quanto costituiscono la base per l'analisi specifica dei possibili impatti indotti sull'avifauna che utilizza regolarmente e nelle diverse stagioni biologiche le aree prossime ai cantieri o lungo il tracciato delle "mama-vessel".

Con le necessarie cautele, dovute alle ben note differenze nelle risposte al disturbo da parte degli Uccelli in funzione della stagionalità, della presenza o meno di nidi e/o pulcini, delle diverse condizioni ambientali, si ritiene di individuare, sulla base di quanto emerso dall'analisi di numerose fonti bibliografiche, le soglie di attenzione di seguito specificate. Al di sotto di queste soglie, non appare ragionevole ipotizzare effetti negativi su presenza, abbondanza o sul comportamento dell'avifauna che utilizza le aree circostanti le sorgenti di possibile impatto:

1. non Passeriformi: 55 dBA,
2. Passeriformi: 60 dBA.

Grazie all'utilizzo di modelli matematici, sono state prodotte mappe isoacustiche per tutte le aree in cui sia ravvisabile un incremento del livello acustico rispetto alla situazione attuale. Esse sono:

- a. le aree del terminal terrestre;
- b. il tragitto utilizzato dalle "mama vessel" in area lagunare, ossia bocca di Porto di Malamocco-terminal terrestre;

Non si prevede alcun effetto del rumore causato dal traffico di "mama vessel" nelle aree prossime o interne al terminal terrestre, trattandosi di aree industriali dove l'avifauna è quasi esclusivamente composta da specie antropofile.

I risultati indicano che il rumore previsto per le *mama vessel* lungo il tragitto lagunare contribuisce in maniera del tutto trascurabile rispetto alle altre tipologie di navi. Inoltre, la variazione complessiva del clima acustico nelle zone prossime alle rotte lagunari rispetto all'attuale è minimale sia nella proiezione delle condizioni date (cioè senza realizzazione del nuovo terminal) al 2020, sia nello stato di progetto (realizzazione del nuovo terminal). In base alle mappe acustiche prodotte, si veda per un esempio la situazione al 2020 per il tratto di tragitto prossimo alla bocca di porto di Malamocco (Tabella 4-21), solo al centro del canale Malamocco-Marghera si potranno osservare valori superiori a 60dBA, la soglia più alta delle due qui considerate. A centro metri di distanza dal canale i valori attesi saranno inferiori a 55dbA, la seconda soglia considerata. Per quanto riguarda invece la condizione attesa in un settore del canale Malamocco-Marghera prossimo alle casse di colmata B e D/E si veda la Figura 4-38.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

Sulla base dei risultati modellistici ed applicando il principio di massima cautelatività, tale scala può essere valutata assumendo, quale valore soglia della pressione sonora, i 55dB citati precedentemente e quale indicatore la percentuale di superficie di habitat funzionale ai taxa qui considerati interessata dal disturbo, in relazione alla superficie totale di tale habitat presente nell'intero sito di riferimento (in questo caso, sempre cautelativamente, si è preso in considerazione l'habitat IT3250030, in quanto quello dei due di minori dimensioni). Di conseguenza, la tabella di corrispondenza tra area interessata da pressioni sonore superiori ai 55dB e livelli di intensità è la seguente:

Valutazione	Valore	Superficie percentuale dell'habitat interessato relativamente alla sua presenza nel sito Natura 2000
Molto bassa	1	< 5%
Bassa	2	5% - 7.5%
Media	3	7.5% - 15%
Alta	4	>15%

Dall'analisi dei risultati del modello riportati nelle figure seguenti, risulta interessata dal disturbo una superficie pari al 1.3% dell'area del sito IT3250030:

Habitat	Area interessata da rumorosità > 55dB (ha)	Superficie percentuale dell'habitat interessato relativamente alla sua presenza nel sito Natura 2000	Grado di conservazione
1140	28.60	1.25%	A
1150*	79.20	0.54%	B
1210 ¹¹	0.16	0.07%	C
1410	0.0013	0.00%	B
Area del SIC IT3250030	340.5035	1.29%	

Dall'analisi di dettaglio risulta, come emerge dall'osservazione dei risultati riportati nella tabella precedente, che tale superficie si suddivide negli habitat 1140 (1.25%), 1150* (0.54%), 1210 (0.07%) ed una percentuale del tutto trascurabile dell'habitat 1410. La valutazione integrata di quanto sopra conduce a stimare l'intensità complessiva pari a 1.

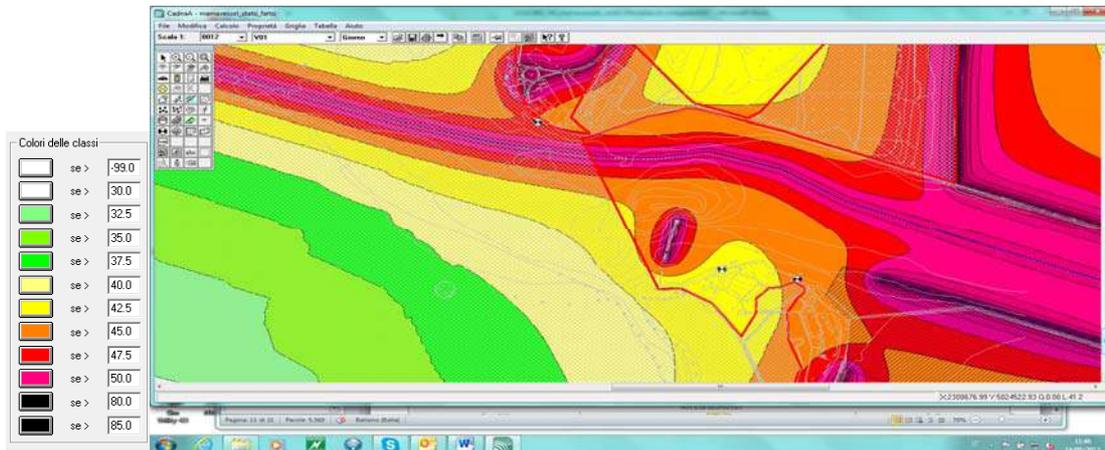


Figura 4-37 Rumore indotto da mama vessel nel tratto tra la bocca di porto del Lido e il terminal di San Leonardo.

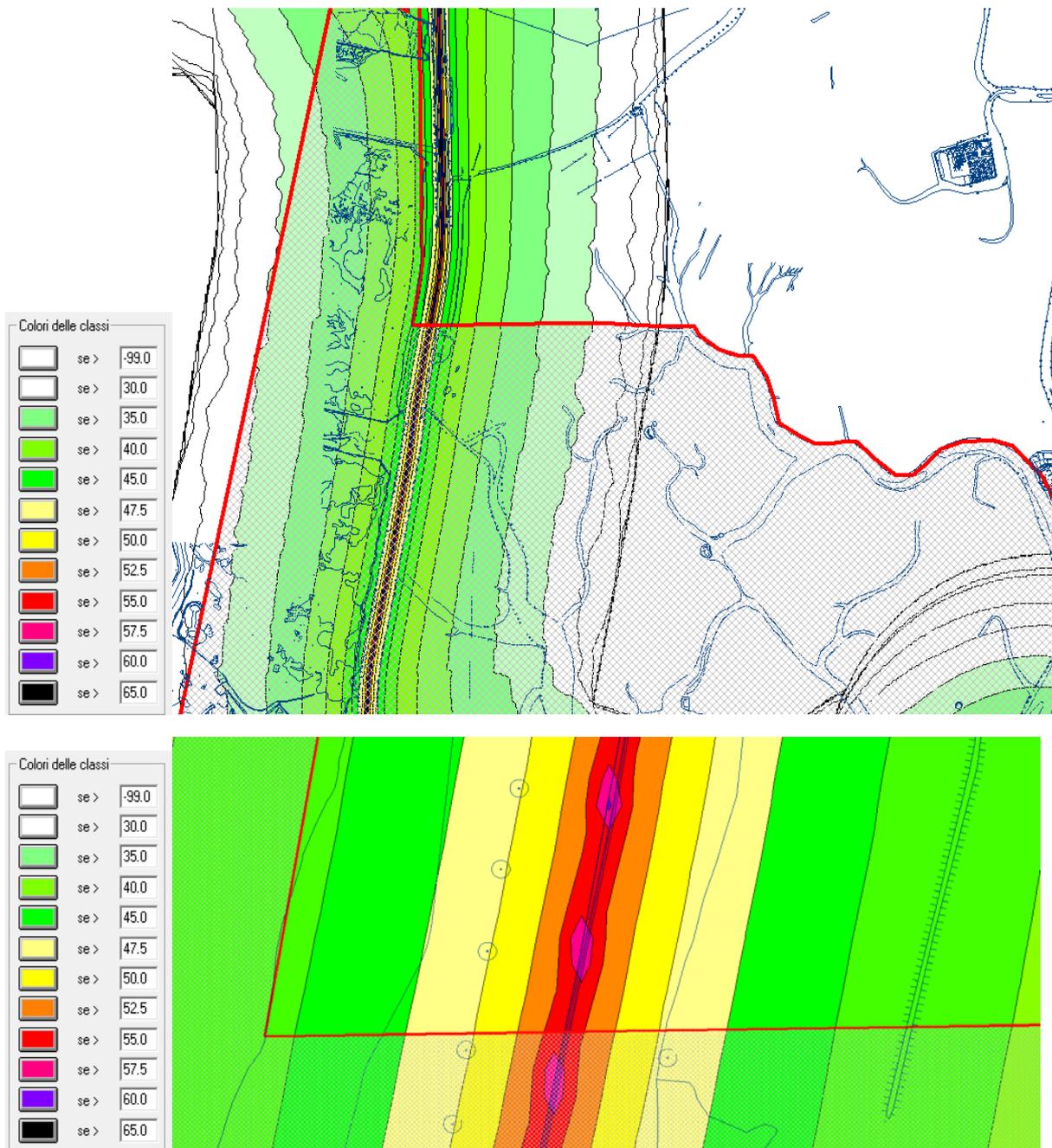


Figura 4-38 Rumore indotto da mama vessel nel tratto del Canale Malamocco-Marghera prossimo alle Casse di colmata, con diversa risoluzione spaziale dell'output.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La consueta applicazione del metodo viene riassunta nella tabella seguente:

Tabella 4-31 Inquinamento acustico diffuso o permanente: analisi degli impatti potenziali.

Attività di progetto:		<input checked="" type="checkbox"/> fase costruzione	<input type="checkbox"/> fase operativa
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare (traffico)			
Impatto potenziale:		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
perturbazione dovuta a inquinamento acustico			
Componente potenzialmente interessata: avifauna di interesse comunitario		Grado di conservazione: 3*	
Indicatore: area interessata dagli effetti perturbativi			
Durata: persistente	4	Frequenza: giornaliero	4
Intensità: molto bassa	1	Probabilità: possibile	2
Portata: entro 100 m	2	Recuperabilità: non recuperabile	4
Reversibilità: Si		-4	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: 15 Non significativo			

Dall'analisi di quanto riportato in tabella emerge che l'incidenza può essere valutata come **non significativa** (Tabella 4-31).

4.8.4.4 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

In fase di esercizio, le fonti luminose qui considerate saranno quelle installate presso il terminal terrestre nell'area MonteSyndial. Rispetto alla situazione attuale, caratterizzata da un'intensa illuminazione dovuta agli impianti industriali, all'illuminazione stradale interna alla zona industriale e all'illuminazione posta lungo il tratto di canale Malamocco-Marghera che si trova nella immediate vicinanze del terminal terrestre, non si ritiene che vi sia alcun incremento significativo. **Nessuna incidenza significativa** può essere ipotizzata per quanto concerne l'avifauna di interesse comunitario e non si presenta la relativa tabella di analisi impatti.

4.8.5 Fase di esercizio - Sito IT3250023

Come emerge dall'analisi della Tabella 4-11 e delle figure correlate (Figura 4-7 e Figura 4-8), gli habitat terrestri vulnerabili all'impatto qui considerato sono i seguenti:

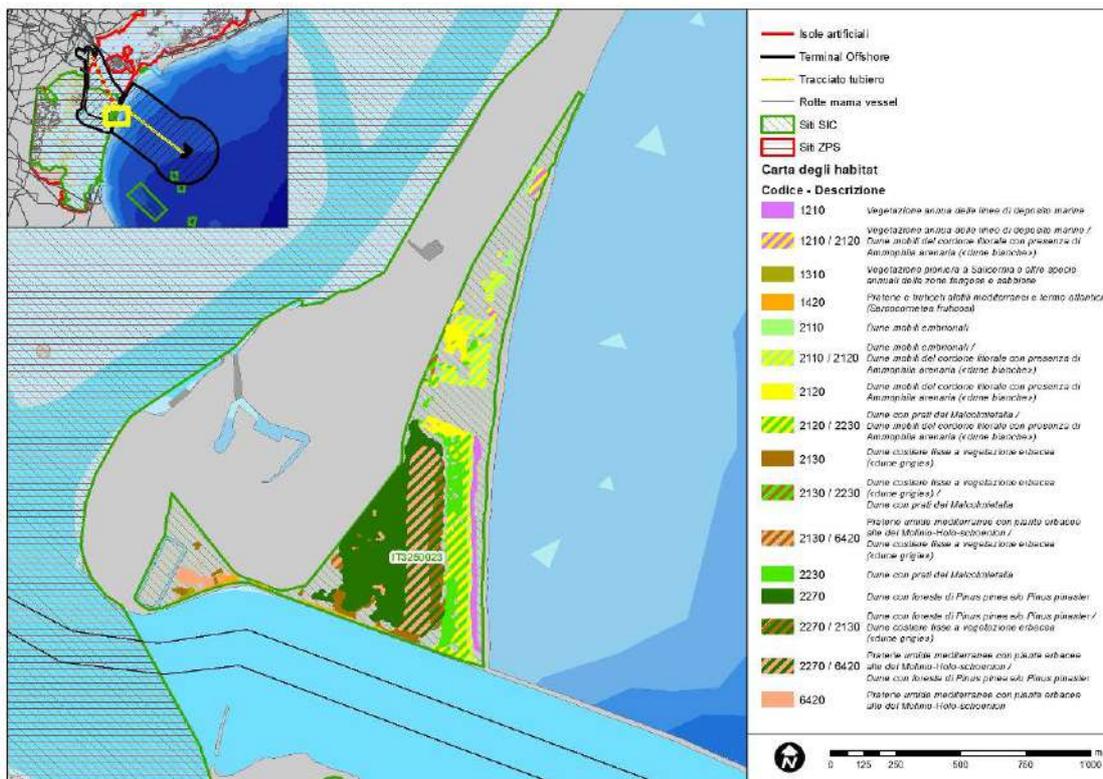


Figura 4-39 SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia - Biotopi litoranei: distribuzione geografica degli habitat vulnerabili presenti nell'area di analisi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

4.8.5.1 H04.01-Piogge acide - H04.02-Input di azoto - H04.03-Altri tipi di inquinamento dell'aria (es. polveri) (Traffico)

DEGRADO DI HABITAT/BIOTOPI/ECOSISTEMI

Per la valutazione degli effetti generati dai fattori di pressione qui considerati, valgono tutte le descrizioni progettuali, modellistiche e le argomentazioni discusse al par.4.8.4.2 e ad esse si fa qui riferimento.

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Come emerge dall'analisi della Tabella 4-11 e delle figure correlate (Figura 4-7 e Figura 4-8), gli habitat terrestri vulnerabili all'impatto qui considerato sono i seguenti:

Codice	Gradio di conservazione
1210	C
1310 ⁹	C
1420 ⁹	C
2110	C
2120	C
2130*	B
2230	B
2270*	B
6420	B

Richiamando, anche in questo caso, quanto già descritto ed argomentato al par. 4.8.1.2 per quanto riguarda gli effetti degli inquinanti atmosferici a carico della vegetazione, anche in questo caso, sulla base dei risultati modellistici riportati al par.4.8.4.2 e delle citate ipotesi conservative riportate al par. 4.8.1.2, si può ritenere che le deposizioni di azoto atmosferico conseguenti alla fase di esercizio qui considerati non siano tali da indurre alcuna significativa variazione nella struttura e funzione degli habitat vulnerabili presenti negli intorni dei siti di progetto.

Per quanto concerne invece le deposizioni di composti dell'azoto o dello zolfo, che possono avere effetti sulla struttura e funzione dei popolamenti vegetali, pur in assenza di dati ottenuti con simulazioni modellistiche si ritiene che il contributo al carico totale attualmente presente sia certamente del tutto **trascurabile**.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Codice	Gradio di conservazione	Valutazione della significatività degli effetti
1210	C	NON SIGNIFICATIVO
1310 ⁹	C	NON SIGNIFICATIVO
1420 ⁹	C	NON SIGNIFICATIVO
2110	C	NON SIGNIFICATIVO
2120	C	NON SIGNIFICATIVO
2130*	B	NON SIGNIFICATIVO
2230	B	NON SIGNIFICATIVO
2270*	B	NON SIGNIFICATIVO
6420	B	NON SIGNIFICATIVO

4.8.5.2 H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

L'unica sorgente di rumore prevista in fase di esercizio è dovuta al traffico di *mama vessel* da e per il terminal offshore. Le simulazioni modellistiche indicano valori ampiamente al di sotto della minore delle due soglie di attenzione (rispettivamente 55dBA e 60 dBA) qui considerate entro circa 100 m dall'asse del canale (Tabella 4-21 e Figura 4-37). Non si ravvede quindi alcun effetto perturbativo sull'avifauna presente nel settore di SIC che interessa gli Alberoni, anche considerando la fitta copertura arborea che riduce ulteriormente e significativamente i livelli acustici all'interno dell'area. L'incidenza viene considerata **non significativa** e non si riporta la tabella analisi impatti.

4.8.5.3 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

In fase di esercizio non è prevedibile alcuna perturbazione alle specie del litorale dovuta all'inquinamento luminoso generato dal terminal offshore, che è posto a circa 15 km di distanza. Pertanto l'incidenza è **nulla** e non si ritiene necessario riportare la scheda di valutazione degli impatti.

4.8.6 Fase di esercizio - Sito IT3250047

4.8.6.1 G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Durante la fase di esercizio è ipotizzabile che vi possa essere il rischio di collisione tra le navi ed altre imbarcazioni che approdano al terminal offshore, sia di giorno che di notte, ed alcuni Vertebrati marini. Tra le specie potenzialmente interessate, quelle di interesse comunitario che utilizzano anche il SIC IT3250047 sono la tartaruga comune ed il tursiope. Il fenomeno delle collisioni, benchè possa apparire come eccezionale, in realtà è ben noto per l'intero Mediterraneo che, con i suoi 300 porti e almeno 200.000 navi di stazza maggiore o uguale a 100 tonnellate che ogni anno solcano le sue acque, ospita il 30% del traffico marittimo mondiale.

La probabilità di collisione dipende da un insieme di fattori, anche dal tipo di imbarcazione; le navi coinvolte più spesso in incidenti con i grandi cetacei sono di solito quelle che percorrono delle tratte lunghe, come i traghetti, i cargo e le navi da crociera. Il maggior numero di incidenti si verifica nei mesi estivi, a causa dell'aumento del traffico marittimo e in particolare di traghetti turistici e imbarcazioni private, ma anche delle navi commerciali. Le due specie di cetacei che in Mediterraneo sono principalmente soggette alle collisioni con motoscafi, navi e traghetti sono quelle di maggiori dimensioni, ossia la balenottera comune e il capodoglio. In letteratura si può rinvenire il livello di rischio per collisioni con mezzi navali per tutte le specie di cetacei presenti nel Mediterraneo, elaborato tenendo conto delle dimensioni della specie, del suo comportamento, della velocità di spostamento, ecc. (Thetys, 2010). Si sottolinea come per la specie qui considerata (il tursiope) il livello di rischio sia classificato come "basso" (Tabella 4-32).

Recenti sintesi sulla cetofauna del nord Adriatico (Bearzi et al., 2004 e 2009) indicano la presenza accertata negli ultimi quattro secoli delle seguenti specie: balenottera comune, capodoglio, globicefalo, grampo, tursiope, delfino comune e la stenella striata. Di queste solo due sono considerate regolari frequentatori dell'area, vale a dire il tursiope ed il delfino comune; quest'ultimo però negli ultimi anni è andato progressivamente diminuendo, per un insieme di fattori causali tra cui probabilmente le catture operate fino agli anni sessanta del secolo scorso e l'inquinamento marino. La scarsità di specie dell'Adriatico settentrionale rispetto ad altri distretti del Mediterraneo si spiega soprattutto con la scarsa profondità e l'associata minor ricchezza trofica disponibile per i Cetacei.

Benchè il numero di tursiopi nel nord Adriatico sia in assoluto rilevante, la densità è modesta (si veda ad esempio la stima di 0.07 tursiopi/kmq per 1600 kmq nel nord Adriatico: Genov et al.,

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

2008) e si può pertanto valutare che il traffico di imbarcazioni da e per il terminal provochi un incremento molto modesto nel numero di possibili collisioni, anche letali, con i tursiopi.

Tabella 4-32 Livello di rischio per le collisioni con mezzi navali per le specie di cetacei osservate nel mediterraneo (fonte: www.Thetys.org).

Specie	Rischio
Balenottera comune	Alto
Capodoglio	Alto
Zifio	Medio
Globicefalo	Basso
Tursiope	Basso
Stenella striata	Basso
Focena comune	Basso
Orca	Basso
Grampo	Basso
Delfino comune	Basso
Steno	Basso

Per i Cheloni acquatici, nel caso la tartaruga comune, le collisioni con imbarcazioni a motore sono una delle più comuni cause di morte dovute alle attività antropiche (Bradai e Casale, 2012). In tutto l'Adriatico sono stati recentemente stimati 25.600 esemplari; l'area di maggior presenza è il nord Adriatico, specialmente nel settore orientale (ISPRA, 2012; Figura 4-40).

L'area circostante il terminal è campita, nella figura citata, in bianco; sebbene non possa dirsi non frequentata dalle tartarughe comuni, è molto probabile che le densità reali siano molto inferiori rispetto a quelle osservate nei settori nord adriatici orientali.

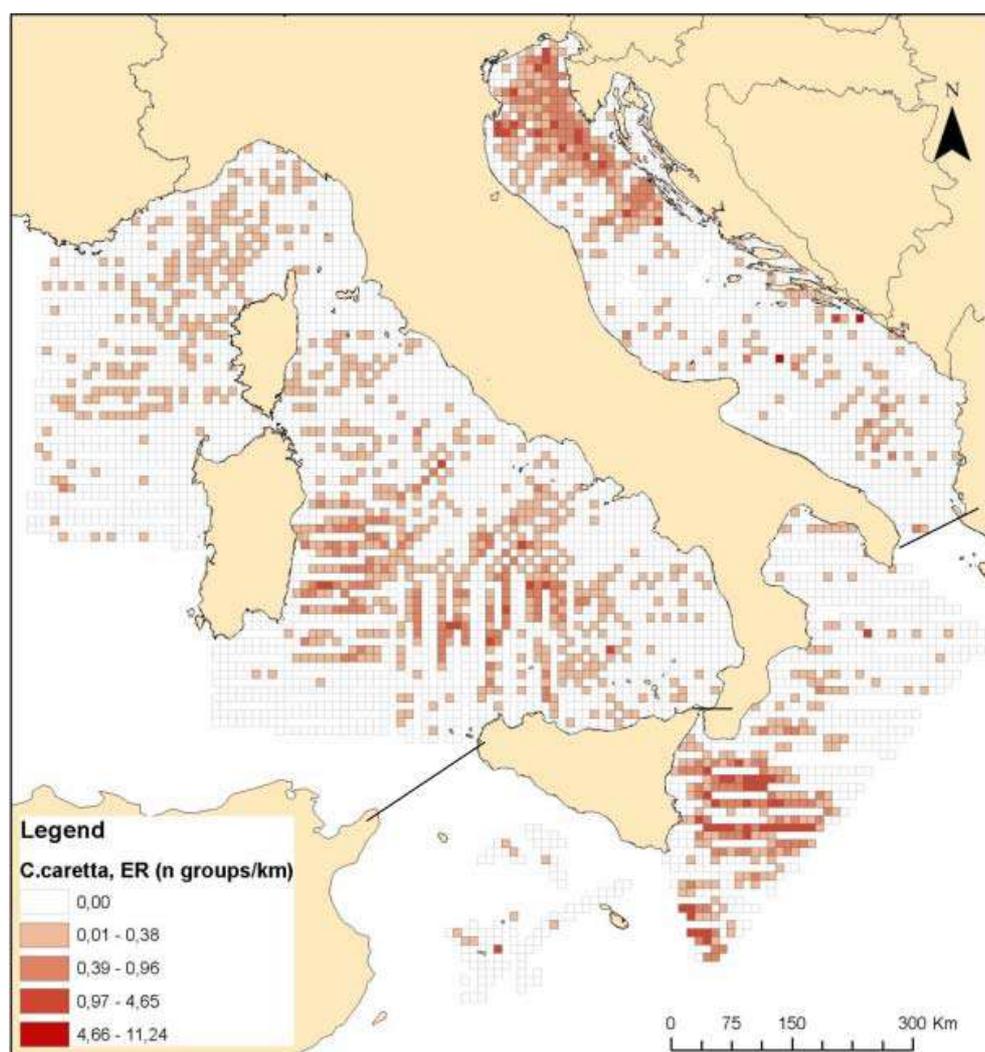


Figura 4-40 Presenza di tartaruga comune (gruppi/kmq) nei mari italiani (Ispra, 2012).

Di conseguenza, si stima che il possibile rischio di collisione possa interessare un numero molto ridotto di individui. Di seguito si riporta l'analisi degli impatti potenziali per entrambe le specie.

La definizione dei livelli di intensità dell'impatto qui considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa (effetti trascurabili)	1
	Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2
	Media (alterazioni al grado di conservazione)	3
	Alta (severe modifiche al grado di conservazione)	4

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per il tursiope, a ciascuna classe di intensità sono state assegnati i seguenti valori:

Valutazione	Valore	Livello di rischio per le collisioni con mezzi navali
Molto bassa	1	NULLO
Bassa	2	BASSO
Media	3	MEDIO
Alta	4	ALTO

Sulla base di quanto argomentato precedentemente il livello di intensità a carico del grado di conservazione di *Tursiopsis tursiopsis* è pari a 2.

Per *Caretta caretta* è stata considerata la seguente scala di intensità, basata sulla sua presenza nell'area di analisi (vedi Figura 4-40), che porta ad un livello di intensità pari a 1:

Valutazione	Valore	Presenza di tartaruga comune (gruppi/kmq)
Molto bassa	1	0 - 1
Bassa	2	1 - 5
Media	3	5 - 10
Alta	4	> 10

La stima dell'impatto potenziale è stata effettuata mediante il metodo usuale, in maniera integrata per entrambe le specie vulnerabili al fattore di pressione qui considerato, tenendo conto in via cautelativa del livello di intensità maggiore. La scheda seguente riporta l'attribuzione dei punteggi per l'analisi dei potenziali impatti a carico della specie.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 4-33 Morte o lesione da collisioni: analisi degli impatti potenziali.

Attività di progetto:		<input type="checkbox"/> fase costruzione	<input checked="" type="checkbox"/> fase operativa
G05.11-Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)			
Impatto potenziale:		<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
morte o lesione da collisioni			
Componente potenzialmente interessata: Tursiope, tartaruga comune		Grado di conservazione: Tursiope, tartaruga comune =3*, (* giudizio non presente nella scheda N2000)	
Indicatore: numero possibili collisioni			
Durata: persistente	4	Frequenza: evento	raro
Intensità: Bassa (effetti ridotti e circoscritti)	2	Probabilità: improbabile	1
Portata: entro l'area di intervento	1	Recuperabilità: non recuperabile	4
Reversibilità: SI	-4	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie			
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo		12	

La significatività degli effetti generati dal fattore di pressione analizzato può quindi essere ritenuta **non significativa**.

4.8.6.2 H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

L'analisi dello stesso fattore perturbativo sul tursiope era già stata condotta nella fase di costruzione, cui si rimanda per alcuni dettagli. I risultati di analoghe simulazioni modellistiche per la sola fase di esercizio hanno evidenziato che:

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- la soglia di pericolosità per i cetacei, fissata in 180 dB re 1 μ Pa, non viene mai raggiunta né superata. I livelli di emissione delle diverse sorgenti sono infatti già di per sé inferiori a tale soglia;
- l'estensione dell' "avoidance zone", individuata dal superamento verso il basso della soglia di 120 dB re 1 μ Pa, varia con la stagione. Per il traffico della *mama vessel* si osserva quanto riportato in Tabella 4-34.

Tabella 4-34 Estensione dell' "Avoidance Zone" calcolata per le diverse sorgenti e situazioni stagionali.

Sorgente	Situazione invernale	Situazione estiva
Transito <i>mama vessel</i>	1200 m	900 m

La rotta marina tra il nuovo terminal e la bocca di porto di Malamocco sarà percorsa quotidianamente dalle *mama vessel* 5 volte nelle 24 ore. Tenuto conto del raggio dell' *avoidance zone*, che si muove con la nave (900÷1200 m in funzione della stagione), e di una velocità di crociera prudenzialmente assunta pari a 10 km/ora, è ipotizzabile che l'attraversamento della rotta sarà inibito ai tursiopi, per via del superamento del valore soglia di 120 dB re 1 μ Pa, per una durata di 10÷15 minuti ad ogni transito, cioè complessivamente per il 4÷5% del tempo durante la giornata. Stimando che le densità di tursiopi osservate attorno a piattaforme petrolifere al largo di Ravenna sono risultate pari a 0.15 ind./kmq e a maggiori distanze pari a 0.1 ind./kmq, si valuta che tale effetto perturbativo interessi un numero certamente ridotto di tursiopi. Considerazioni simili, basate soprattutto sui bassi valori di densità nelle acque circostanti il futuro terminal, possono essere avanzate per la tartaruga comune.

Per quanto riguarda la definizione dei livelli di intensità dell'impatto considerato, suddivisi come previsto dalla metodologia proposta in 4 classi:

Intensità	Molto bassa	1
	Bassa	2
	Media	3
	Alta	4

sulla base dei risultati modellistici ed applicando il principio di massima cautelatività, tale scala può essere valutata tenendo conto quale valore soglia della pressione sonora i 120 dB re 1 μ Pa citati precedentemente e quale indicatore, la percentuale di superficie di area di analisi interessata dal superamento di tale soglia rispetto alla superficie totale dell'area di analisi nell'intorno dell'area di costruzione. Di conseguenza, la tabella di corrispondenza tra area interessata e livelli di intensità è la seguente:

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Valutazione	Valore	Superficie percentuale dell'area di analisi interessata da rumorosità superiori alla soglia di 120 dB (avoidance zone)
Molto bassa	1	< 10%
Bassa	2	10% - 25%
Media	3	25% - 50%
Alta	4	>50%

Dall'analisi cartografica risulta interessata da livelli di rumorosità superiori ai 120 dB re 1 µPa, a causa delle previste attività di progetto, una superficie inferiore al 10% dell'area di analisi e conseguentemente l'intensità è di livello 1.

Tabella 4-35 Inquinamento acustico diffuso o permanente: analisi degli impatti potenziali.

Attività di progetto:	<input type="checkbox"/> fase costruzione	<input checked="" type="checkbox"/> fase operativa
H06.01.02-inquinamento acustico diffuso o permanente - H06.01.01-sorgente puntiforme o inquinamento acustico irregolare		
Impatto potenziale: perturbazione alle specie	<input checked="" type="checkbox"/> diretto	<input type="checkbox"/> indiretto
Componente potenzialmente interessata: Tursiope, tartaruga comune	Grado di conservazione: Tursiope, tartaruga comune =3*, (* giudizio non presente nella scheda N2000)	
Indicatore: numero individui interessati		
Durata: persistenza a lungo periodo 4	Frequenza: evento raro	4
Intensità: Trascurabile 1	Probabilità: possibile	2
Portata: 3	Recuperabilità:	2
Reversibilità: Si	-4	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Eventuali attività progettuali di rimessa in pristino: non necessarie		
Significatività e Magnitudo dell'impatto potenziale: Non significativo		15

La significatività degli effetti generati dal fattore di pressione analizzato può quindi essere ritenuta **non significativa**.

4.8.6.3 H06.02-Inquinamento luminoso

PERTURBAZIONE DELLE SPECIE DELLA FLORA E DELLA FAUNA

Mentre per i Siti Natura 2000 lagunari e costieri si è valutata la possibile incidenza del fattore perturbativo sull'avifauna, essendo numerose le specie comunitarie che li utilizzano, in questo caso le uniche specie per le quali devono essere fatte le valutazioni sono il tursiope e la tartaruga comune. Per entrambe è ipotizzabile una possibile attrazione verso le strutture illuminate, con effetti indiretti di segno opposto, quali da un lato un aumento del rischio di collisione con le imbarcazioni dirette da e verso il terminal (che funziona in modalità H24, si veda alla descrizione progettuale) e dall'altro un'umentata possibilità di trovare prede, visto che le strutture offshore, anche nell'Adriatico, sono note per attirare Pesci, Crostacei ed altri Invertebrati (Triossi et al., 2013). Si ritiene che tale secondo effetto sia prevalente e si stima come non significativa l'incidenza della perturbazione qui considerata.

4.8.6.4 J02.05.01-modifica dei flussi d'acqua (correnti marine e di marea)

Per la distanza del sito di prevista realizzazione del Terminal off-shore dalla costa e per le sue dimensioni, la presenza del terminal non determinerà variazioni delle caratteristiche idrodinamiche di area vasta. Per questo motivo si ritiene che le modifiche delle correnti marine e di marea siano **non significative** e non comportino alcun effetto nei confronti di habitat e specie di interesse conservazionistico.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

5 FASE 4: CONCLUSIONE

Come previsto dal punto 4 (*Fase 4*) dell'allegato A alla DGR Veneto n. 3173 del 10.10.2006, si presenta di seguito la sintesi delle informazioni rilevate e delle determinazioni assunte per la fase di screening.

Tabella 5-1 Matrice di screening per il progetto.

Dati identificativi del piano	
Titolo del progetto	TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA - PROGETTO PRELIMINARE
Descrizione del progetto	<p>Il progetto prevede la realizzazione al largo dei Lidi Veneziani di un Terminal Plurimodale Off-shore, atto a consentire l'estromissione dei traffici petroliferi dalla Laguna di Venezia e a permettere lo sviluppo delle attività del Porto di Venezia. Esso ricomprende le seguenti componenti funzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la diga foranea prevista a protezione delle funzioni petrolifere e container; • il terminal petrolifero con le opere accessorie di convogliamento dei fluidi, attraverso il mare Adriatico prima e la laguna di Venezia poi, verso il punto di distribuzione in terraferma ubicato presso l'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera (Venezia), e la piattaforma servizi comprensiva di edifici ed impianti; • il terminal container "off shore", comprensivo del sistema di movimentazione e trasferimento delle merci (container) da e per il terminal a terra (terminal on-shore) • il terminal container "on shore" presso l'area MonteSyndial a Porto Marghera (Venezia). <p>La diga foranea, posta a circa 16 km dalla costa su fondali di 22 m, avrà uno sviluppo di circa 4050 m e sarà orientata per proteggere il Terminal off-shore dalle onde dei settori di Nord-Est e Sud-Est.</p> <p>La diga sarà realizzata in massi naturali di differente pezzatura, in funzione della relativa posizione all'interno della sezione tipo, mentre il nucleo della diga è previsto in tout-venant.</p> <p>Il terminal petrolifero permetterà il simultaneo ormeggio di 3 navi tanker porta prodotti petroliferi (benzina, gasolio e greggio). Da esso partiranno le condotte di adduzione di prodotti petroliferi, verso e dalla terraferma, che da uno dei pontili di accosto raggiungeranno, mediante pipeline, l'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera, da cui i prodotti verranno distribuiti verso le rispettive destinazioni finali. Il complessivo percorso delle pipeline è lungo circa 26.9 Km, di cui circa 15.7 Km in mare e 11.2 Km in laguna.</p> <p>Nel tratto a mare, che inizia dal terminal petrolifero e raggiunge la costa all'altezza dell'abitato di Malamocco, le pipeline saranno posate in trincea sul fondale marino ad una profondità tale che, per ogni tubazione, vi sia un ricoprimento minimo di 2.50 m di materiale.</p> <p>Il litorale di Malamocco verrà attraversato con l'impiego di trivellazioni orizzontali teleguidate (TOT o microtunneling) e, sempre con la medesima tecnologia di posa delle tubazioni, una volta entrati in laguna si realizzeranno gli oleodotti che raggiungeranno l'Isola dei Serbatoi, ove vi sarà l'edificio di separazione e divisione dei prodotti petroliferi.</p> <p>La posa in laguna avverrà tramite la realizzazione di n. 6 isole artificiali provvisorie, sulle quali verranno installati i cantieri provvisori per la realizzazione delle teleguidate, che verranno rimosse al termine dei lavori.</p> <p>Il terminal petrolifero sarà dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impianti destinati al carico o allo scarico delle navi in arrivo al terminal; • area tubazioni per il convogliamento dei prodotti petroliferi e dei fluidi di servizio (acqua potabile);

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Dati identificativi del piano

	<ul style="list-style-type: none"> • servizi ausiliari e di sicurezza; • stazione di arrivo e distribuzione dei prodotti petroliferi a Porto Marghera presso l'isola dei Serbatoi. <p>Parallelamente al lato della diga foranea disposta in direzione NE-SO verrà realizzata una banchina, lunga circa 430 m e larga circa 120 m, mediante l'installazione di cassoni pluricellulari prefabbricati in c.a.. All'interno della banchina troveranno ubicazione le infrastrutture impiantistiche proprie della funzione petrolifera e gli edifici operativi e a servizio della funzione commerciale (terminal container).</p> <p>Il terminal container garantirà la possibilità di attracco contemporaneo di 2 grandi navi porta container da 18'000 TEU ciascuna, per la movimentazioni annua complessiva di 1.0 milioni di TEU.</p> <p>Il terminal container off-shore sarà operativamente connesso ad un terminal container a terra ("on-shore"), la cui ubicazione è stata individuata a Porto Marghera, nell'area denominata MonteSyndial, che verrà infrastrutturata per garantire una movimentazione di 800'000 TEU, da e per il terminal off-shore, oltre a 600.000 TEU da traffico convenzionale. I rimanenti 200'000 TEU generati dal terminal off-shore, verranno movimentati in "transhipment" verso i porti fluviali di Chioggia, Porto Levante e Mantova, che non sono oggetto della Valutazione.</p> <p>Per il trasferimento dei container tra il terminal off-shore e il terminal on-shore (area MonteSyndial), sarà utilizzato un sistema combinato di mezzi nautici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chiatte, in grado di trasportare ciascuna 216 TEU, di dimensione 26.5 m x 58 m con un pescaggio medio di 3.75 m; • "mama vessel", mezzo nautico adibito a trasportare le chiatte (a coppie), permettendo pertanto un trasferimento di 432 TEU a viaggio. <p>Sia nel terminal off-shore che nel terminal on-shore, inoltre, è prevista un'infrastrutturazione in termini di mezzi, gru e sistemi per la movimentazione dei container, tale da ottimizzare l'efficienza logistica delle operazioni.</p>
Codice e denominazione dei siti della Rete Natura 2000 interessati	<ul style="list-style-type: none"> - ZPS IT3250046 Laguna di Venezia; - SIC IT3250030 Laguna medio - inferiore di Venezia; - SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei; - SIC IT3250047 Tegnet di Chioggia
Indicazione di altri piani e progetti che possano dare effetti combinati	<ul style="list-style-type: none"> • Portualità: <ul style="list-style-type: none"> • Terminal Autostrade del Mare; • interventi di escavo dei canali portuali, promossi dal Commissario Delegato per l'Emergenza Socio Economico Ambientale relativa ai Canali Portuali di Grande Navigazione della laguna di Venezia; • viabilità e trasporti: <ul style="list-style-type: none"> • riorganizzazione della viabilità nelle aree di competenza dell'Autorità Portuale di Venezia; • interventi sulla viabilità promossi dall'Accordo di Programma Moranzani; • Passante di Mestre; • salvaguardia della laguna di Venezia: <ul style="list-style-type: none"> • il Progetto Integrato Fusina (PIF), tra gli interventi previsti dal Piano Direttore 2000 ed attuati dalla Regione del Veneto; • gli interventi del Magistrato alle Acque di Venezia, previsti dal Piano generale degli interventi, riguardanti specificatamente: <ul style="list-style-type: none"> ▪ il Sistema MOSE; ▪ gli interventi di recupero morfologico della laguna; ▪ gli interventi a difesa dei litorali; ▪ gli interventi di bonifica e messa in sicurezza effettuati nell'ambito della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (ex DM Ambiente 23.02.2002 e ss.mm.ii.)

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Valutazione della significatività degli effetti

Sulla base di quanto riportato nella descrizione del progetto, e sulla base delle caratteristiche dei SIC/ZPS direttamente ed indirettamente coinvolti, si possono riassumere gli elementi e le azioni del progetto previsto in termini di fattori perturbativi che possono produrre incidenze in fase di costruzione e di esercizio.

Gli effetti dei fattori perturbativi in **fase di costruzione** sono di seguito sintetizzati.

I potenziali effetti dell'*occupazione di spazio acqueo* sono relativi alla perdita/perturbazione delle specie ittiche di interesse conservazionistico in ambito lagunare e in ambito marino della fauna ittica, dei mammiferi e dei rettili marini di interesse conservazionistico, in particolare il tursiopo (*Tursiops truncatus*) e le tartarughe marine (*Caretta caretta** e *Chelonia mydas*). In considerazione della temporaneità di questo tipo di perturbazione e delle limitate estensioni delle aree interessate, in particolare se ci si riferisce alle specie marine i cui home range sono molto più ampi, l'incidenza **non si ritiene significativa**.

L'*occupazione del fondale* lagunare può provocare perdita e degrado dell'habitat lagunare 1150* e delle specie che lo caratterizzano. Queste specie sono quelle potenzialmente più interessate dalla realizzazione delle isole temporanee e dei piccoli canali di servizio e collegamento con i canali lagunari. I fondali dove verranno realizzate le isole temporanee e i relativi canali di accesso saranno ripristinati al termine dei lavori, con un'incidenza che può ritenersi **non significativa**.

Gli *scavi* durante la costruzione temporanea in laguna delle isole artificiali e dei relativi canali di accesso sono stati valutati in relazione agli habitat lagunari 1150* e 1140 circostanti, alle specie bentoniche e alla fauna ittica di importanza conservazionistica (*Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*, *Alosa fallax* e *Pinna nobilis*). Si ritiene che, data la temporaneità dei cantieri e il ripristino dei fondali al termine dei lavori, e vista l'adozione di sistemi di contenimento della dispersione dei sedimenti intorno alle isole temporanee, in grado di limitare l'incremento di torbidità, il fattore perturbativo si possa considerare **non significativo**.

Gli effetti dell'*emissione di rumore* in fase di cantiere non interessano gli habitat lagunari, marini e terrestri, ma l'avifauna, sia lagunare che terrestre e le popolazioni di *Tursiops truncatus* e *C. caretta** in ambito marino. Il rumore (con valori sopra le soglie individuate per gli uccelli) dovuto alle attività presso MonteSyndial è limitato ad un'areale di qualche centinaio di metri dai cantieri, situato al di fuori dei SIC IT3250046 e IT3250030, e pertanto l'incidenza sulle specie di uccelli **non è significativa**. L'area lagunare interessata dalla costruzione di 5 isole artificiali temporanee presenta un'incremento dei livelli di rumorosità in areali di circa 200 m. In considerazione della temporaneità e delle ridotte superfici in cui si verifica uno scadimento della qualità dell'habitat e il limitato numero di individui coinvolti, si valuta **non significativa** l'incidenza sulle specie di avifauna di interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda l'ambito litorale, l'avifauna del SIC IT3250023 è sufficientemente distante dall'area di progetto e pertanto **non si rilevano incidenze**.

Per quanto concerne l'area marina, il carattere temporaneo della perturbazione, l'ampio *home range* delle specie considerate e la reversibilità della perturbazione stessa fanno ritenere gli effetti a carico del grado di conservazione delle specie marine considerate **non significativi**.

L'*emissione di gas e polveri* durante la fase di cantiere è stata valutata sugli habitat lagunari 1150*, 1140, 1210, 1310, 1320, 1410, 1420 e 1510 e sulla specie prioritaria *Salicornia veneta**; in ambito terrestre, sull'avifauna dei litorali. Dalle analisi modellistiche è emerso che le deposizioni di azoto atmosferico conseguenti alla costruzione e dismissione delle isole temporanee non sono tali da indurre alcuna significativa variazione nella struttura e funzione degli habitat lagunari di interesse comunitario. Per quanto riguarda il Terminal on-shore presso MonteSyndial, le attività di cantiere avvengono ad almeno 2.5 km dagli habitat terrestri di interesse comunitario, e pertanto si ritiene che gli effetti siano **nulli**.

Per quanto riguarda gli habitat litoranei presenti nel SIC IT3250023, essi sono sufficientemente distanti dall'area di cantiere dell'isola n.1, e pertanto **non si rilevano incidenze**.

Descrizione di come il progetto potrebbe incidere negativamente sui siti della rete Natura 2000

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Valutazione della significatività degli effetti

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, relativo alle attività presso l'area MonteSyndial, non è configurabile alcun impatto sull'avifauna in quanto l'illuminazione dei cantieri insisterà in un'area già abbondantemente illuminata, quale la zona industriale di Porto Marghera. Per quanto riguarda, invece, la costruzione delle isole, le luci di sicurezza del cantiere installate su macchinari di modesta altezza, sono caratterizzate da un cono luminoso di dimensioni molto modeste e pertanto l'incidenza delle possibili collisioni di uccelli è **non significativa**.

Per quanto riguarda la realizzazione del terminal off-shore, non essendo previste lavorazioni notturne con movimentazione di imbarcazioni, l'incidenza dell'illuminazione sulle specie marine di interesse conservazionistico (Caretta caretta) **non è significativa**.

In fase di costruzione, la possibilità che si verifichino collisioni di mammiferi marini con i mezzi nautici impegnati nelle lavorazioni **non è significativa**, considerando il ridotto numero di imbarcazioni che saranno utilizzate e la bassa densità di Cetacei presenti nell'area del golfo di Venezia.

Analogamente a quanto fatto per la fase di cantiere, sono di seguito riassunti le potenziali incidenze in **fase di esercizio**.

L'*occupazione permanente di spazio acqueo e del fondale* in ambito lagunare riguarda solamente i pozzetti di ispezione che avranno effetti localizzati e di estensione ridotta **non significativi** in termini di perdita dell'habitat lagunare 1150* e perturbazione di specie comunitarie.

Per quanto riguarda il terminal off-shore, localizzato in un'area dove non sono presenti comunità di pregio e lontana circa 3km dal SIC IT3250047, si ritiene che l'occupazione permante del fondale **non comporti incidenze**.

Per la distanza del sito di prevista realizzazione del Terminal off-shore dalla costa e per le sue dimensioni, la presenza del terminal non determinerà variazioni delle caratteristiche idrodinamiche di area vasta. Per questo motivo si ritiene che le modifiche delle correnti marine e di marea siano **non significative** e non comportino alcun effetto nei confronti di habitat e specie di interesse conservazionistico.

È stato inoltre valutato il *rischio di collisioni* tra le navi e le specie di interesse conservazionistico presenti nell'area (tartaruga e tursiope). È risultato che tale rischio possa interessare un numero molto ridotto di individui, e pertanto l'incidenza è ritenuta **non significativa**.

Per quanto riguarda i *fenomeni di erosione dei fondali e delle barene* in ambito lagunare dovuti all'aumento del traffico navale lungo il canale Malamocco-Marghera, in base alle informazioni di progetto si stima che l'incremento rispetto allo stato di fatto sia pari mediamente a circa 5 passaggi al giorno, quindi molto contenuti. In considerazione degli interventi di mitigazione che comprendono dalla realizzazione di strutture morfologiche e di dissuasione del moto ondoso lungo il canale Malamocco-Marghera, gli effetti perturbativi sui bassi fondali (habitat acquatici 1140 e 1150*) sono considerati **non significativi**.

Non si ritiene che l'*emissione di rumore* del terminal in fase di esercizio possa provocare effetti perturbativi potenziali sulle specie ittiche, sulle tartarughe marine e sui cetacei dell'area marina. Non si ritiene siano possibili effetti dovuti al rumore su specie dell'habitat 1170 in ambito marino a causa della lontananza (circa 3 km) di tale sito dal terminal off-shore.

Nel tratto marino e lagunare interessato dal traffico che dal terminal off-shore porta a quello a terra, le analisi modellistiche effettuate sul transito delle *mama vessel* lungo il canale Malamocco-Marghera hanno rilevato che il rumore prodotto contribuisce in maniera del tutto **trascurabile**. A 100 m dal canale le emissioni di rumore risultano infatti al di sotto delle soglie individuate per l'avifauna. Pertanto, considerando inoltre che gli effetti delle emissioni di rumore riguardano un limitato numero di individui, si valuta **non significativa** l'incidenza sulle specie di avifauna di interesse conservazionistico presenti nel SIC IT3250030 e SIC IT3250046. Anche per quanto riguarda specie di avifauna di interesse conservazionistico presenti nel SIC IT3250023 **non si prevede alcun effetto perturbativo**, anche in considerazione del fatto che le emissioni rumorose vengono ulteriormente attenuate dalla presenza della fitta copertura arborea.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Valutazione della significatività degli effetti

Per quanto riguarda l'*inquinamento luminoso* del terminal off-shore durante l'esercizio, si è stimata **non significativa** l'incidenza sulla perturbazione delle specie comunitarie presenti (tursiope e tartaruga), in considerazione del fatto che, se da un lato è possibile l'attrazione verso le strutture illuminate che potrebbe aumentare il rischio di collisione, dall'altro l'illuminazione aumenta la possibilità di trovare prede. **Non si ravvisano possibili effetti** su habitat e specie presenti nell'area di analisi del SIC IT3250023, data la distanza del terminal off-shore. Per quanto riguarda l'area MonteSyndial, situata in una zona industriale dove è già presente un'intensa illuminazione, **non si rilevano incidenze** sulle specie di avifauna di interesse comunitario.

Per quanto concerne le limitate *emissioni di gas e polveri* del terminal off-shore durante la fase di esercizio, la lontananza degli habitat acquatici e delle specie presenti nel SIC IT3250047 **fanno escudere qualsiasi possibilità di incidenza negativa** significativa su di essi. Per quanto concerne invece le emissioni legate al traffico navale lungo il canale Malamocco-Marghera **non sono tali da indurre alcuna significativa** variazione nella struttura e funzione degli habitat presenti nei siti IT3250030, IT3250046 e SIC IT3250023.

Dati raccolti per l'elaborazione dello screening

Responsabili della verifica	Fonte dei dati	Livello di completezza delle informazioni	Luogo dove possono essere reperiti e visionati i dati utilizzati
Pierluigi Rossetto	Letteratura scientifica	Buono	Thetis S.p.A., Castello 2737/f, 30122 Venezia
Claudia Cerasuolo Alessandra Regazzi	Formulari standard Natura 2000	Sufficiente	Siti internet e Uffici Reti ecologiche e biodiversità della Regione del Veneto

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella di valutazione riassuntiva

Tabella 5-2 Valutazione riassuntiva. Vengono riportati esclusivamente gli habitat e le specie di interesse comunitario vulnerabili (incluse nell' All. 1 Direttiva Uccelli o nell' All. 2 della Direttiva Habitat) presenti all'interno dell'area di analisi.

Sito di riferimento	Codice	Descrizione	Significativa vità negativa delle incidenze dirette	Significativa vità negativa delle incidenze indirette	Presenza di effetti sinergici e cumulativi
IT3250046 - IT3250030	1140	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea			
IT3250046 - IT3250030	1150*	Lagune costiere			
IT3250046 - IT3250030	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine			
IT3250046 - IT3250030	1310	Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose			
IT3250046 - IT3250030	1410	Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)			
IT3250046 - IT3250030	1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)			
IT3250046 - IT3250030	1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietales</i>)			
IT3250046 - IT3250030	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>			
IT3250023	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine			
IT3250023	1310	Vegetazione pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose			
IT3250023	1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)			
IT3250023	2110	Dune mobili embrionali			
IT3250023	2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> («dune bianche»)			
IT3250023	2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea («dune grigie»)			
IT3250023	2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>			
IT3250023	2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>			
IT3250023	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holo-schoenion</i>			
IT3250047	1170	Scogliere			

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sito di riferimento	Specie		Significatività negativa delle incidenze dirette	Significatività negativa delle incidenze indirette	Presenza di effetti sinergici e cumulativi
	Cod.	Nome			
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A001	<i>Gavia stellata</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A002	<i>Gavia arctica</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A018	Marangone dal ciuffo	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A026	<i>Egretta garzetta</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A027	<i>Egretta alba</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A029	<i>Ardea purpurea</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A060	<i>Aythya nyroca</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A082	<i>Circus cyaneus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A084	<i>Circus pygargus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A098	<i>Falco columbarius</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Non significativa	Non significativa	Si

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
 PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sito di	Specie	Significatività negativa delle	Significatività negativa delle	Presenza di effetti sinergici e
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A107 Mignattino comune	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A131 <i>Himantopus himantopus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A132 <i>Recurvirostra avosetta</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A138 <i>Charadrius alexandrinus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A140 <i>Pluvialis apricaria</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A151 <i>Philomachus pugnax</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A157 <i>Limosa lapponica</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A176 <i>Larus melanocephalus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A177 Gabbianello	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A189 <i>Gelochelidon nilotica</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A190 <i>Sterna caspia</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A191 <i>Sterna sandvicensis</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A193 <i>Sterna hirundo</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A195 <i>Sterna albifrons</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A196 <i>Chlydonias hybrida</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A222 <i>Asio flammeus</i>	Nulla	Non significativa	Si

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sito di	Specie	Significatività negativa delle	Significatività negativa delle	Presenza di effetti sinergici e
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A224 <i>Caprimulgus europaeus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A229 <i>Alcedo atthis</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A231 <i>Coracias garrulus</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A338 <i>Lanius collurio</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A339 <i>Lanius minor</i>	Nulla	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A379 Ortolano	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	A393 <i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Non significativa	Non significativa	Si
IT3250023 - IT3250046 - IT4250030	<i>Pinna nobilis</i>	Non significativa	Non significativa	Si

Esito della procedura di screening

Sulla base delle caratteristiche dell'area di interesse, dell'assenza di effetti negativi significativi che il progetto può determinare, si ritiene che si possano totalmente escludere il verificarsi di incidenze negative sui Siti Natura 2000.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Dichiarazione firmata dai professionisti

Per quanto sopra esposto, si conclude che le informazioni acquisite suggeriscono che, con ragionevole certezza scientifica, si può escludere il verificarsi di effetti negativi sui Siti Natura 2000 considerati.

Pierluigi Rossetto

Claudia Cerasuolo

Alessandra Regazzi

Elisa Andreoli (per l'analisi delle emissioni in atmosfera)

Angiola Fanelli (per l'analisi GIS e la cartografia)

Con il contributo specialistico di:

Luca De Nat

Emiliano Ramieri

Andrea Rismondo (consulente)

Francesco Scarton (consulente)

Daniele Mion (consulente)

6 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

AA.VV., 2010. In ARPAV: Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. ARPAV ISBN 978-88-7504-151-9.

Andreone F., 2006. *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768): Pelobate fosco / Spadefoot toad. IN: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Edizioni Polistampa, Firenze: 292-297.

Andreone F., Fortina R., Chiminello A., 1993. Natural History, Ecology and Conservation of the Italian Spadefoot Toad, *Pelobates fuscus insubricus*. Società Zoologica La Torbiera, Agrate Conturbia (TO): 93 pp.

Annibaldi A., Truzzi C., Illuminati, S., Scarponi, G., 2009. Recent sudden decrease of lead in Adriatic coastal seawater during the years 2000–2004 in parallel with the phasing out of leaded gasoline in Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 113:238-249.

ARPAV - Comune di Venezia, 2011, "Qualità dell'Aria nel Comune di Venezia. Rapporto Annuale".

ARPAV, 2009. Monitoraggio integrato dell'ambiente marino costiero nella regione Veneto. Gennaio- dicembre 2008.

ARPAV, 2010. Qualità delle acque di balneazione del Veneto nell'anno 2010 e Classificazione per l'anno 2011.

ARPAV– FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA. 2010. Le tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. Agenzia Regionale per la Prevenzione e protezione Ambientale del Veneto ARPAV (eds.), Venezia. pp. 203. <http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni>.

ASFAVE, 2010-2012. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Museo di Storia Naturale di Venezia.

Augier, H., 1999. Come proteggere e rigenerare il mare, favorire lo sviluppo delle popolazioni di pesci e delle altre specie commestibili? Atti della 10a Rassegna del Mare, Città del Mare, Terrasini (Pa), 29 maggio 1999, pp. 103-106.

Autorità di Bacino delle Alpi Orientali, 2010. Piano di Gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali. Adottato con delibera dei Comitati Istituzionali dell'Autorità di Bacino dell'Adige e dell'Alto Adriatico in seduta comune in data 24 febbraio 2010.

Basso M. & Bon M., 2013 - Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia. Gennaio 2011 – Provincia di Venezia. Relazione non pubblicata”.

Bearzi G., Fortuna C.M., Reeves R.R., 2009. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39(2):92-123.

Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G., 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 363–379.

Bearzi G., Reeves R.R., Notarbartolo Di Sciara G., Politi E., Cañadas A., Frantzis A., Mussi B., 2003. Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) in the Mediterranean Sea. *Mammal Rev.* 33:224-252.

Benà M., Dal Farra A., Fracasso G., Menegon M., Pollo R., Richard J., Semenzato M., 1998. Checklist aggiornata e commentata dell’erpetofauna veneta. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). *Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 18-31.*

Benetti G. (a cura di), 1998. Guida alla flora e alle vegetazioni del Polesine. *Quaderni Natura n.1, WWF, Provincia di Rovigo. 111 pp.*

Boldrin A., 1979 - Aspetti ecologici delle formazioni rocciose dell’Alto Adriatico. *Atti Conv. Scien. Naz. Prog. Oceanog.:* 1197-1207.

Bon M., Boschetti E., Verza E., 2005 (red.). Gli uccelli acquatici svernanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo, Associazione Faunisti Veneti. 110 pp.

Bon M., Paolucci P., Mezzavilla F., Da Battisti R., Vernier E. (eds.), 1995. *Atlante dei Mammiferi del Veneto. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., suppl. al vol. 21. 132 pp.*

Bon M., Semenzato M., Scarton F., Fracasso G., Mezzavilla. (eds.), 2004. *Atlante faunistico della provincia di Venezia. Provincia di Venezia. Associazione Faunisti Veneti, Grafici Ponticelli spa, Castrocielo. pp 275.*

Bon M., Scarton F., 2009. Vertebrati terrestri. In Minelli A. (ed.). *Lagune ed estuari. Quaderni Habitat. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio-Museo Friulano di Storia Naturale di Udine: 113-133.*

Bon, M., Cherubini, G., Semenzato, M., Stival, E. (2000). *Atlante degli uccelli nidificanti in provincial di Venezia. Provincia di Venezia – Assessorato alla caccia, pesca, polizia provinciale, protezione civile e pari opportunità, pp. 1-159.*

- Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (eds.), 2007. Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Ed. Nuovadimensione, Portogruaro (VE): 239 pp.
- Boschetti E., Richard J., Bonato L., 2006. Una popolazione relitta di *Pelobates fuscus insubricus* in un sito litoraneo veneto (Amphibia: Pelobatidae): Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 27 (2005): 339-345.
- Boschetti E., Verza E., 2005. Censimento dell'avifauna nidificante nel Delta del Po (Provincia di Rovigo): anno 2003. In: Bon M., Dal Lago A., Fracasso G. (red.) Atti 4° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Natura Vicentina, 7: 179-184.
- Bradai M.N., Casale P. (Editors). 2012. Proceedings of the Third Mediterranean Conference on Marine Turtles, Barcelona Convention - Bern convention - Bonn Convention (CMS). Tunis, Tunisia: 130 pp.
- Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F., Marocco R., 1988. Carta sedimentologica Boudouresque C.F. 2005. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition. GIS POSIDONIE Publ., Marseilles: 152 pp.
- Brambati D. e Fontolan G., 1990. Sediment resuspension induced by clam fishing with hydraulic dredges in the Gulf of Venice (Adriatic Sea) A preliminary experimental approach. Bll. Ocean Teor. Appl. (8) 2: 113-121.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. Ornitologia italiana. Vol. 2. Tetraonidae-Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia italiana. Vol. 3 – Stercorariidae – Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds.), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma. 210 pp.
- Burton N., Armitage M., Musgrove A, Rehfisch M., 2002. Impacts of Man-Made Landscape Features on Numbers of Estuarine Waterbirds at Low Tide. Environmental assessment 30: 857-864.
- Casellato S., Masiero L., Sichirollo E., Soresi S., 2007 - Hidden secrets of the northern Adriatic: "tegnùe", peculiar reefs. Central European Journal of Biology, 2(1), 122–136.
- Casellato S., Sichirollo E., Cristofoli A., Masiero L., Soresi S., 2005. - Biodiversità delle "tegnùe" di Chioggia, zona di tutela biologica del Nord Adriatico. Biologia Marina Mediterranea, 12(1), 69–77.

Casellato S., Stefanon A., 2008. Coralligenous habitat in the northern Adriatic sea: an overview. *Marine Ecology* 29: 321–341.

Cecconi G., Cerasuolo C., Curiel D., Riccato F., Rismondo A., Rosa Salva P., Torricelli P., 2008. Nuovi habitat costieri dalle opere per la difesa del mare. Gli ambienti sommersi delle scogliere di Pellestrina e Malamocco. *Quaderni Trimestrali CONSORZIO Venezia Nuova*, XVI (1): 11-35.

CORILA - Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti il Sistema Lagunare di Venezia, 2003, preparato per Magistrato alle Acque, “Traffico Petrolifero in Laguna: Analisi Economica di una sua Estromissione dalla Laguna di Venezia”.

Costello, M.J., Coll, M., Danovaro, R., Halpin, P., Ojaveer, H., et al., 2010. A census of marine biodiversity knowledge, and resources, and future challenges. *PLoS ONE*, 5(8): e12110. doi:10.1371/journal.pone.0012110

Cremer and Warner LTD, 1981, Rapporto Finale "Assessment of Industrial Risks in the Rijnmond Area", Londra.

Curiel D., Bellemo G., La Rocca B., Scattolin M., Marzocchi M. (2002) - First report of *Polysiphonia morrowii* Harvey (Ceramiales, Rhodophyta) in the Mediterranean sea. *Bot. mar.* 45: 66-70.

D'Appolonia, 1996, Rapporto, "Selection of Relevant Applications Atomos II", Doc. No. 95-703-H2, Rev. 0 - December.

Da Lio M., Fortina R., Jesu R., Richard J., Ripamonti A., Scalera R., 2001. Progetto LIFE-NATURA 1998 "Azioni urgenti per la conservazione di *Pelobates fuscus insubricus**" - B4-3200/98/486 - Studio Generale. IN: Petrella S. (ed.). *Pelobates fuscus insubricus**: Distribuzione, Biologia e Conservazione di un Taxon Minacciato. WWF Italia - Onlus, Roma: 5-60.

Degrè T. et al, 1986, COST 301 – European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research, Rapporto Finale, “Collection of Port Traffic Data”, Agosto 1986.

Degrè T. et al., 1985, COST 301 – European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research, Rapporto, “Marine Traffic Casualties in the COST 301 Area, 1978-1982”.

DM 09/05/2001, “Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”, Pubblicato su G.U. 16 giugno 2001, No. 138, suppl. ord.

DNV – Det Norske Veritas, 2001, Recommended Practice No. DNV-RP-F107 “Risk Assessment of Pipeline Protection”, 2001.

DNV – Det Norske Veritas, 2002, “PHAST DNV Risk Management Software”, Versione 6.21.

Elliott, M., Dewailly, F. 1995. “The structure and components of European estuarine fish assemblages”. *Neth. J. Aquac. Ecol.* 29 (3-4): 397-417.

EMEP/EEA, 2006. Emission Inventory Guidebook.

EMEP/EEA, 2011 Emission Inventory Guidebook Updated Mar. 2011-10-19.

Ente della Zona Industriale di Porto Marghera, 2011. Rete di controllo della qualità dell’aria. Presentazione dei rilevamenti nell’anno 2010.

ENTEC, 2007. Ship emission inventory – Mediterranean sea, Final report for Concaewe.

Faganeli, J., Horvat, M., Covelli, S., Fajon, V., Logar, M., Lipej, L., Cermelj, B., 2003. Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea). *The Science of Total Environment* Vol. 304: 315-326.

Fava F., Ponti M., Abbiati M., 2009. Coralligenous assemblages in the northern Adriatic continental shelf. *Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Coralligenous and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea (Tabarka, 15-16 January 2009):* 195-197.

Fiorin R., Cerasuolo C., Curiel D., Riccato F., 2008. Il popolamento ittico e macroalgale delle scogliere del litorale veneziano: interazione tra le alghe brune del genere *cystoseira* e alcune specie di pesci *Biologia Marina Mediterranea* 15(1):304-305.

Fortuna C.M., 2006. Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the north-eastern Adriatic Sea. PhD thesis, University of St. Andrews, Scotland. 256 pp.

Fortuna C.M., Vallinia C., Filidei E., Ruffinoa M., Consalvoa I., Di Muccioa S., Giona C., Scaccoa U., Tarullia E., Giovanardib O., Mazzolaa A., 2010. By-catch of cetaceans and other species of conservation concern during pair trawl fishing operations in the Adriatic Sea (Italy). *Chemistry and Ecology* Vol. 26: 65–76.

Foruboni T., 2010. In: Gertwagen R., Fortibuoni T., Giovanardi O., Libralato S., Solidoro C. & Raicevich S. (A cura di), 2010. Quando le discipline umanistiche incontrano l’ecologia: Cambiamenti storici della biodiversità marina e degli ecosistemi del Mediterraneo e Mar Nero dal periodo romano ad oggi. Linguaggi, metodologie e prospettive. *Atti della Summer School Internazionale HMAP, 31 Agosto – 4 Settembre 2009, Trieste (Italia).* ISPRA, Serie Atti 2010, Roma, pp. 360.

Fracasso G., Verza E., Boschetti E. (eds.), 2003. Atlante degli Uccelli nidificanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo. Studio Eikon – Sandrigo (VI). 151 pp.

Francese M., Picciulin M., Tempesta M., Zuppa F., Merson E., Intini A., Mazzatenta A., Genov T. 2007. The presence of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) in the Gulf of Trieste. *Annales, Series Historia Naturalis* 17(2):185-190.

Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F. E Torricelli P., 2006a. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuar. Coas. Shelf Sci.* 66:67-83.

Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F., Torricelli, P., 2006b Fish assemblages in different shallow water habitats of the Venice Lagoon. *Hydrobiologia.* 555:159-174.

Franco, A., Franzoi, P., Malavasi, S., Riccato, F., Torricelli, P. & Mainardi D., 2006a. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 66: 67-83

Gabriele, M., Bellot, A., Gallotti, D., Brunetti, R., 1999. Sublittoral hard substrate communities of the northern Adriatic Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 40: 65-76.

Genov, T., P. Kotnjek, J. Lesjak, A. Hace, C.M. Fortuna 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (northern Adriatic Sea). *Annales, Series Historia Naturalis* 18(2): 227-244.

Giaccone G., 2007 - Coralligenous assemblage as underwater seascape: distribution off Italian coasts. *Biol. Mar. Medit.*, 14 (2): 124-141.

Gollasch S., Macdonald E., Belson S., Botnen H., Christensen J.T., Hamer J.P., Houvenaghel G., Jelmert A., Lucas I., Masson D, McCollin T., Olenin S., Persson A., Wallentinus I., Wetsteyn L.P.M.J. and Wittling. T. 2002. Life in Ballast Tanks In: *Invasive aquatic species of Europe - distribution, impact and management.* Leppäkoski, E., S. Gollasch & S. Olenin (eds). Kluwer Academic Publishers: 217-231 Hamer.

Gomercic H, Duras M, Lucic H, Gomercic T, Huber D, Skrtic D, Curkovic S, Galov A, Vukovic S. 2002. Cetacean mortality in Croatian part of the Adriatic Sea in period from 1990 till February 2002. In *Proceedings 9th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Thessaloniki, Greece, 22–25 May 2002.*

Grant J., Cranford P., and Emerson C., 1997. Sediment resuspension rates, organic matter quality and food utilization by sea scallops (*Platopecten magellonicus*) on Georges Bank. *Journal of Marine Research* 55: 955-994.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Guerzoni S., Tagliapietra D. (ed.), 2006. Atlante della laguna: Venezia tra terra e mare. Osservatorio naturalistico del Comune di Venezia – CNR Istituto di Scienze Marine di Venezia. Marsilio Editori, Venezia, pp 241.

Guerzoni S., Tagliapietra D. (eds.) (2006) - Atlante della laguna: Venezia tra terra e mare. Osservatorio naturalistico del Comune di Venezia – CNR Istituto di Scienze Marine di Venezia. Marsilio Editori, Venezia, pp 241.

Hazel J., Lawler I.R., Marsh E., Robson S., 2007. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endang. Species Res.* Vol. 3: 105 – 113.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>.

Laihonen, P., Hanninen, J., Chojnacki, J. & Vuorinen, I., 1996. Some prospects of nutrient re-moval with artificial reefe. In *European Artificial Reef Research*, ed. Jensen, A.C., *Proceedings of the 1st EARRN Conference*, Ancona, Italy, March 1996, 85-96.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - Consorzio Venezia Nuova (Servizio Ingegneria), 2006. Studio C1.5/III – “Ulteriori misure flussometriche e mareografiche a integrazione del quadro conoscitivo dell’idrodinamica lagunare. Rapporto finale”.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2006a – Studio B.6.78/I-II. Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Valutazione dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi nelle aree prossime alle bocche di porto. Relazione finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore L. Mizzan.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA. 2006b. STUDIO B.6.78/II - Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Valutazione dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi nelle aree lungo il tracciato del Terminal Petrolifero al largo dei lidi veneziani. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore L. Mizzan.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Consorzio Venezia Nuova, 2010. Attività di modellistica matematica e di supporto tecnologico ed informatico inerenti le perizie del Servizio Informativo. Rapporto SAL finale.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, OGS, UNIVE, 2009. Attività di monitoraggio della Laguna di Venezia. MELa4 (2007-2009)- OP/416. Attività A. Campagne periodiche di misura, negli anni 2007 e 2008, della qualità delle acque in collaborazione con SAMA. Volume 1- Rapporto tecnico finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Idrotec 2001. Misure atte a Contenere Sversamenti Accidentali di Prodotti Petroliferi in Laguna di Venezia, Rapporto No. 1, Indagini Propedeutiche, Analisi del Quadro di Riferimento", Giugno. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – SELC, 2005. Rapporto finale. Attività C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche di substrato molle (macro e meiozoobenthos e macrofitobenthos) in laguna di Venezia (2002-2003-2004). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – SELC, 2010. Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia. Mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e delle macrofite MELa5 (2009-2011). Mappatura delle fanerogame e delle macroalghe in laguna di Venezia – aggiornamento al 2009-2010. Rilievo della distribuzione e della copertura della vegetazione acquatica sommersa (mappatura). Rapporto tecnico 1 (Rilievo del 2009). Prodotto dal Concessionario: Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di Impatto Ambientale del progetto di massima. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - Thetis, 2005. Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia (MELa3). - Esecutivo del 3° stralcio triennale (2003-2005). Attività APrimo rapporto annuale sulle attività di monitoraggio della qualità delle acque comprensivo dell'analisi della variabilità spaziale e temporale dei dati, mediante statistica descrittiva e multivariata, analisi dei trend storici e confronto con valori di riferimento nazionali ed internazionali. Prodotto dal Concessionario: Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2007. ISAP - Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti. Contaminazione dei sedimenti, delle acque e del biota delle aree di Porto Marghera e relazioni con la qualità delle matrici dell'intera laguna. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2011. Rapporto finale. Studio C1.10 "Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico". Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2012. OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1. Attività E: Monitoraggio ambientale degli effetti degli interventi di prima fase nell'area

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

MAPVE-1. Rapporto di sintesi relativo all'attività di monitoraggio. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2009. Lo stato chimico delle acque della Laguna di Venezia. Anno 2006.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2010. Rapporto sullo stato ambientale delle acque dei rii di Venezia e delle aree lagunari limitrofe. Campagna di monitoraggio 2008 – 2009.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2009. Lo stato chimico delle acque della laguna di Venezia. Anno 2006.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2010. Rapporto sullo stato ambientale delle acque dei rii di Venezia e delle aree lagunari limitrofe. Campagne di monitoraggio 2008-2009.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA- Thetis, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di impatto ambientale del Progetto di massima – Sezione D. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Stato trofico. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006a. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Contaminazione da microinquinanti e rischi connessi per la salute umana e l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006b. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Evoluzione morfologica. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006c. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Dinamica dei sedimenti e rischio per la salute umana e per l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2002, "Opere necessarie ad Evitare il Trasporto nella Laguna di Petroli e Derivati, Terminale Petrolifero al Largo dei Lidi Veneziani", Progetto Preliminare, Relazione Tecnica (Elaborato A2), Novembre 2002. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2010. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. Strumenti del Magistrato alle Acque di Venezia. Ed. Marsilio, Venezia.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2012 – Monitoraggio delle opere alle bocche di porto. CORILA.

Maio G., Marconato M., Salviati S., Brigo G., Mancin S., Laurenti M., Dissette A., 1990. Relazione Tecnica: Valutazione dei possibili impatti ambientali causati dalla costruzione di un porto turistico in località Po di Levante (Donada, Rovigo).

Malavasi S., Franco A., Fiorin R., Frantoi P., Torricelli P., Mainardi D., 2005. The shallow water gobiid assemblage of the Venice Lagoon: abundance, seasonal variation and habitat partitioning. Journ. Of Fish Biol., 67 (supplement B): 146-165.

Mezzavilla F., Scarton F. (red.), 2002. Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti negli anni 1998-2000. Associazione Faunisti Veneti. Venezia, 100 pp.

Mizzan L., 1995 - Le "Tegnùe". Substrati solidi naturali del litorale veneziano: Potenzialità e prospettive. ASAP Venezia: 46 pp.

Mizzan L., Vianello C., 2007. Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta. Segnalazioni (189-201). Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 58 2007: 319-328, ill.

Mizzan L., 1992 - Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia. 41 (1990): 7-54.

Mizzan, L., 2000 - Localizzazione e caratterizzazione di affioramenti rocciosi delle coste veneziane: primi risultati di un progetto di indagine. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia (50): 195-212.

Molin E., Bocci M., Picone M., Penna G., Zanovello G., 2008 - Analisi fotografica del megabenthos in tre affioramenti rocciosi (tegnùe) del golfo di Venezia (Nord Adriatico). Biologia Marina Mediterranea 15 (1): 276-277.

Molin E., Fiorin R., Riccato F., Artico G., Campaci P., 2009b. Comunità macrobentonica di tre substrati rocciosi del Golfo di Venezia (Nord Adriatico). Biologia Marina Mediterranea 16 (1): 278-279.

Molin E., Gabriele M., Brunetti R., 2003. Further news on hard substrate communities of the northern adriatic sea with data on growth and reproduction in *Polycitor Adriaticus* (von drasche, 1883). Boll. Mus. Civ. Nat. Ve. vol.54, pp.19 – 28.

Molin E., Gomiero M., Zanella M., 2006. Monitoraggio fotografico della comunità bentonica nel campo sperimentale. IL CAMPO SPERIMENTALE IN MARE: PRIME ESPERIENZE NEL VENETO RELATIVE A ELEVAZIONI DEL FONDALE CON MATERIALE INERTE. Quad. ARPAV ISBN 88-7504-104-0.

Molin E., Pessa G., Cornello M., Boscolo R., 2009a. Impatto sulla macrofauna da attività di pesca alla vongola (*Tapes philippinarum*) in Laguna di Venezia. Atti del XVII Congresso congiunto AIOL-SItE, Ancona 2007, Italia: pp.121-126.

Molin E., Pessa G., Rismondo A., 2010. Comunità macrozoobentonica di substrato solido. In: ARPAV Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. Ed. ARPAV ISBN 978-88-7504-151-9: 80-108.

Molin E., Riccato F., Fiorin R., Artico G., Campaci P., 2009a. Analisi della comunità bentonica di substrato molle in un'area del golfo di Venezia. Boll. Mus. Civ. Nat. Venezia Vol. 60: 3-16.

Molin E., Riccato F., Fiorin R., Artico G., Campaci P., 2011. Hard substrate macrozoobenthos communities of three rocky outcrops in the Venice gulf (North Adriatic). Boll. Mus. Civ. Nat. Venezia Vol. 62: 5-18.

Molin E., Soccorso C., Bon D., 2009b. Stime di biomassa di *Haliclona* (reniera) mediterranea griessinger, 1971 mediante monitoraggio fotografico in un'area a barriere artificiali del Nord Adriatico e stato di colonizzazione del reef artificiale. Boll. Mus. Civ. Nat. Venezia Vol. 59: 19-26.

Munari L., 1994. Il litorale di Rosolina Mare e Porto Caleri. Aspetti naturalistici ed ambientali. Natura e Montagna, XL (1/2): 9-16.

Novarini N., 2006 - Anfibi e rettili dell'oasi naturalistica di Ca' Roman (Pellestrina, Venezia) con note sull'erpetofauna dei litorali veneziani. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 57 2006: 155-168, ill.

Novarini N., Mizzan L., Basso R., Perlasca P., Richard J., Gelli D., Poppi L., Verza E., Boschetti E., Vianello C., 2010 - Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2009 (Reptilia, Testudines). Boll. Mus. St. Nat. Venezia, 61 2010: 59-81, ill.

Occhipinti-Ambrogi, A., 2000. Biotic invasions in a Mediterranean Lagoon. Biological Invasions, 2: 165-176.

Pastres R., C. Solidoro, S. Ciavatta, A. Petrizzo, G. Cossarini, 2004. Long-Term changes of inorganic nutrients in the Lagoon of Venice (Italy). Journal of Marine Systems 51: 179-189.

Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume (47), 31: 1-137.

Pettine M., D. Mastroianni, M. Camusso, L. Guzzi, W. Martinotti, 1997. Distribution of As, Cr and V species in the Po-Adriatic mixing area, Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 58: 335-349.

Pizzolon M., Cenci E., Mazzoldi C., 2008. The onset of fish colonization in a coastal defence structure (Chioggia, Northern Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78: 166-178.

Podestà M, Bortolotto A. 2001. Il Progetto Spiaggiamenti del Centro Studi Cetacei: analisi dei risultati di 11 anni di attività. *Natura – Società Italiana di Scienze Naturali Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 90: 145–158.

Ponti M, Fava F, Abbiati M., 2011 - Spatial-temporal variability of epibenthic assemblages on subtidal biogenic reefs in the northern Adriatic Sea. *Marine Biology* (in press.).

Ponti M, Tumedei M, Colosio F, Abbiati M, 2006. Distribuzione dei popolamenti epibentonici sui fondali rocciosi (tegnùe) al largo di Chioggia (Venezia). *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 625-628.

Ponti, M., Mastrototaro, F., 2006. Distribuzione dei popolamenti ad ascidie sui fondali rocciosi (tegnùe) al largo di Chioggia (Venezia). *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 621-624.

Pranovi F., Giovanardi O., Strada R., 1997. Osservazioni sulla pesca a strascico entro tre miglia dalla costa nel compartimento marittimo di Chioggia. In: *Pesca e Ambiente nella Laguna di Venezia e nell'Alto Adriatico - Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996*. Quad. ICRAM-Fondazione della Pesca. 231 pp.

Pranovi F., Serandrei Barbero, 1997. Comunità bentoniche dell'Adriatico Settentrionale soggette a condizioni di anossia. In: *Pesca e Ambiente nella Laguna di Venezia e nell'Alto Adriatico- Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996*. Quad. ICRAM-Fondazione della Pesca. 231 pp.

Provincia di Rovigo, 2004. Piano Faunistico Venatorio 2004 della Provincia di Rovigo. <http://www.provincia.rovigo.it/>.

RABL – Risk Assessment of Buoyancy Loss, 1987, Rapporto, “Ship-Modu Collision Frequency”.

RADD – Risk Assessment Data Directory (OGP), 2010, Rapporto n. 434-4 “Risers & pipeline release frequency.

Rampal J., 1981 - Journée d'études sur la systématique évolutive et la biogéographie en Méditerranée. (Cagliari, Octobre 1980). C.I.E.S.M.

Regione del Veneto (2007). Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio.

REGIONE VENETO-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2010. Intervento di valorizzazione delle aree costiere prospicienti le bocche di porto della laguna di Venezia. Creazione di zone di Tutela Biologica e Marina in accordo con la Regione del Veneto. OP 499. 1. Rapporto finale delle attività di ricerca in mare (EPU: ZI.001), pp. 570.

REGIONE VENETO-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2012. Intervento di valorizzazione delle aree costiere prospicienti le bocche di porto della Laguna di Venezia. Creazione di zone di tutela biologica e marina in accordo con la Regione Veneto. Rapporto finale. Valutazione complessiva dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi (ZI.011), pp. 169.

Relini G., Giaccone G. (eds), 2009. Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. Schede descrittive per l'identificazione. Biol. Mar. Mediterr., 16 (Suppl. 1): 1-372.

Relini, G. & Relini, M., 1996. Biomass in artificial reefs. In European Artificial Reef Research, ed. Jensen, A.C., Proceedings of the 1st EARRN Conference, Ancona, Italy, March 1996, 61-83.

Riccato F., Fiorin R., Curiel D., Rismondo A., Cerasuolo C., Cecconi G., Torricelli P., 2009. Interazione tra il popolamento ittico e le alghe brune del genere *Cystoseira* in un ambiente di scogliera artificiale del golfo di Venezia. Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 59: 95-108.

Riccato F., Fiorin R., Franzoi P., Torricelli P. 2008. Popolamento ittico di una prateria a *Cymodocea nodosa* di acque basse della Laguna di Venezia. Biol. Mar. Mediterr., 15(1): 350-351.

Richard J., 2007. Pelobate fosco, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). IN: Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Ed. Nuovadimensione, Portogruaro (VE): 78-81.

Rismondo A., Volpe S., Curiel D., Solazzi A., 1993. Segnalazione di *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar a Chioggia (Laguna Veneta). Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. 18: 329-330.

Roussel E. 2002. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 13, 18 p.

Sacchi, C.F., Bianchi, C.N., Morri, C., Occhipinti-Ambrogi, A. & Sconfietti, R., 1985. Biogéographie des lagunes côtières nord-adriatiques. Rapports de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, 29 (4): 163-166.

Scalera R., 2003. Anfibi e rettili italiani. Elementi di tutela e conservazione. Collana Verde, 104. Corpo Forestale dello Stato. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Roma. 232 pp.

Scardi M., Di Dato P., Crem R., Fresi E., Orel G., 2000. Le comunità bentoniche dell'Alto Adriatico: un'analisi preliminare dei cambiamenti strutturali dagli anni '30 ad oggi. In: Giovanardi O. (ed.), Proceedings of the Workshop "Impact of trawl fishing on benthic communities", Rome, 19/11/1999: 95-108.

Scarton F., 2008. Distribuzione ed abbondanza di Laridi e Sternidi sugli spazi acquei della laguna di Venezia. In: Bon M., Bonato L., Scarton F. (eds.) 2008. Atti 5° Convegno Faunisti Veneti. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 58: 195-207

Scarton F., Valle R., Borella S. 1994. Some comparative aspects of the breeding biology of Black-headed Gull, Common Tern and Little Tern in the Lagoon of Venice. Avocetta 18: 119-124.

Scarton F., 2005. Breeding Birds And Vegetation Monitoring In Recreated Salt Marshes Of The Venice Lagoon. In: Fletcher C. A., Spencer T., (eds). Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon. State of Knowledge Cambridge University Press, Cambridge. 573-579.

Scarton F., Cecconi G., Valle R., 2013. Use Of Dredge Islands For A Declining European Shorebird, The Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. Wetlands ecology and management 21: 15-27.

Scarton F., Cecconi G., Cerasuolo C., Valle R., 2013. The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A tree-year study in the Venice Lagoon (Italy). Ecological Engineering 54: 39-48.

Scarton F., Boschetti E, Guzzon C., Kravos K., Panzarin L., Utmar P., Valle R., Verza E., 2005. Caradriformi e volpoca, Tadorna tadorna, nidificanti sulle coste del Nord Adriatico (Friuli Venezia-Giulia e Veneto) nel triennio 2000-2002. Riv. ital. Orn. 75: 23-38.

Scarton F., Valle R., 1998. Nuovi insediamenti di Beccaccia di mare *Haematopus ostralegus* sul litorale veneto e sua importanza a livello del Mediterraneo. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 86-89.

Scarton F., Valle R., Borella S., 1994. Some comparative aspects of the breeding biology of Black-headed Gull, Common Tern and Little Tern in the Lagoon of Venice. Avocetta 18: 119-124.

Semenzato M., Richard J., Amato S., 1996. Boschi e risorgive planiziari: ambienti importanti per il mantenimento della continuità distributiva del popolamento erpetologico tra l'area montana e quella di pianura del Veneto. Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica, 71 (1994): 33-40.

Semenzato M., Richard J., Menegon M., 1998a. Atlante erpetologico della laguna di Venezia. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 18-31.

Semenzato M., Zanetti M., Richard J., Borgoni N., 1998b. Distribuzione storica ed attuale di *Emys orbicularis* e osservazioni sulla recente diffusione di *Trachemys scripta* nel Veneto. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 155-160.

Sfriso A., Curiel D. 2007. Check-list of marine seaweeds recorded in the last 20 years in the Venice lagoon and comparison with the previous records. *Bot. Mar.* 50: 22-58.

Sfriso A., Facca C., Marcomini A., 2005. Sedimentation rates and erosion processes in the Lagoon of Venice. *Environment International* 31: 983-992.

Smit C.J., Visser G.J.M., 1993. Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. *Wader Study Group Bull.* 68: 6-19.

Solidoro C., Pastres, R., Cossarini, G., Ciavatta, S., 2004. Seasonal and spatial variability of water quality parameters in the lagoon of Venice. *Journal of Marine Systems*, 51 (1-4) 7-18.

Solidoro, C., Bastianini, M., Bandelj, V., Codermatz, R., Cossarini, G., Melaku Canu, D., Ravagnan, E., Salon, S., Trevisani, S., 2009. Current state, scales of variability, and trends of biogeochemical properties in the northern Adriatic Sea, *J. Geophys. Res.*, 114, CS7S91.

Stefanon A., 1966 - First notes on the discovery of outcrops of beach rock in the Gulf of Venice (Italy). *XX Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M.M. in Rapp. Comm. int. Mer. Médit.* 19 (4): 648-649.

Streftaris N., Zenetos A., Papathanassiou E., 2005. Globalisation in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 43: 419-453.

Tagliapietra D., Cornello M., Pessa G., Zitelli A., 1999. Variazioni nella distribuzione delle praterie a fanerogame marine presso la bocca di porto del Lido (Laguna di Venezia). *Biol.Mar.Medit.* vol. (6) 1: 448-451.

Tankere S.P.C. and Statham P.J., 1996. Distribution of dissolved Cd, Cu, Ni and Zn in the Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 32, N. 8/9, pp. 623-630.

Technital, 1997. Comunicazione sulla tempistica delle attività di dragaggio per la realizzazione delle opere alle bocche e sulle quantità e caratteristiche dei sedimenti rilasciati nell'ambiente.

Thetis, 2008. 57610 - REL-T018.0 Monitoraggio scavi canali industriali. Rapporto finale.

TNO-Committee for the Prevention of Disasters, 1991, "Offshore Reliability Data Manual".

TNO-Committee for the Prevention of Disasters, 1999, Guidelines for Quantitative Risk Assessment - CPR 18E - Purple Book, The Netherlands, Luglio.

Trozzi C, 2010. Update of Emission Estimate Methodology for Maritime Navigation. Techne Consulting report.

Tunesi L., Molinari A., 2005. Pizzolon M., Cenci E., Mazzoldi C., (2008) The onset of fish colonization in a coastal defence structure (Chioggia, Northern Adriatic Sea). Estuarine, Coastal and Shelf Science 78: 166-178.

Turin P., Zanetti M., Tuzzato B., Bilò M.F., Salviati S., Buratto T., 2005. Carta Ittica della Provincia di Rovigo. Acque dolci interne. Provincia di Rovigo, Assessorato alla Pesca. 147 pp., 1 tav.

US-EPA, 1998. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report.

Valle R., Scarton F., 1998. Nuovi dati sulla Pettegola (*Tringa totanus*) nidificante nel Veneto. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 90-93.

Vatova A., 1936. Ricerche quantitative sulla fauna bentonica dell'Alto Adriatico e loro importanza per la biologia marina. Note Ist. Biol. Rovigno I. (19): pp. 15.

Vatova A., 1946. Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol. I. (2): 131-139.

Vatova A., 1973. Le valli salse da pesca del Delta padano. In: Atti Conv. "Per il grande parco naturale del delta - Italia Nostra - Rovigo 10-11 Giugno 1972". Ed. il Gerione, Abano Terme: 87-92.

Verza E., 2004. Check-list delle specie presenti in Provincia di Rovigo. In: Provincia di Rovigo, Piano Faunistico Venatorio 2004 della Provincia di Rovigo, www.provincia.rovigo.it.

World Shipping Council - 2011 – "Containers lost at sea".

Würsig B., Greene C.R. Jr., Jefferson. T.A. 2000. Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling. Marine Environmental Research 49: 79-93.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Zenetos, A., 2009. Marine biological invasions. p. 155-161: In UNEP/MAPPlan Bleu: State of the Environment and Development in the Mediterranean, UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens, 200 pp.

Zenetos, A., 2010. Trend in aliens species in the Mediterranean. An answer to Galil, 2009 "Taking stock: inventory of alien species in the Mediterranean Sea". Biological Invasions, 12: 3379-3381.

Zore-Armanda M., 1963. Les masses d'eau de la Mer Adriatique. Acta Adriatica, 10. 89 pp.

Zucca P., Di Guardo G., Francese M., Scaravelli D., Genov T., Mazzatenta A. 2005. Causes of stranding in four Risso's dolphins (*Grampus griseus*) found beached along the north Adriatic Sea coast. Veterinary Research Communications 29(2):261-264.

ALLEGATI

Dichiarazione degli esperti

Allegato 1 - Pressioni determinate dall'emissione in atmosfera di inquinanti

Allegato 2 - Pressioni determinate dall'emissione di rumore

Allegato 3 - Torbidità indotta dagli scavi

Allegato 4 - Moto ondoso

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ALLEGATO

DICHIARAZIONE DEGLI ESPERTI

DICHIARAZIONE DEI TECNICI INCARICATI

Secondo quanto disposto dalla DGR n. 3173 del 10 ottobre 2006, ai sensi e per gli effetti del DPR n. 445/2000, i sottoscritti tecnici, di cui si allega la fotocopia della rispettiva carta di identità:

Pierluigi Rossetto, ingegnere iscritto all'albo dell'ordine professionale degli Ingegneri della Provincia di Padova al n. 1571, nato a Padova (PD) il 22/06/1952 e residente a Padova (PD), via Lazara 29;

Claudia Cerasuolo, dottoressa in Scienze Ambientali, nata a Bologna (BO) il 22/04/1973 e residente a Venezia (VE), Giudecca 566/O;

Alessandra Regazzi, dottoressa in Scienze Ambientali, nata a Venezia (VE) il 11/06/1970 e residente a Venezia (VE), S. Croce, 1035;

Elisa Andreoli, dottoressa in Scienze Ambientali, nata a Legnago (VR) il 31/09/1972 e residente a Venezia, Dorsoduro 3563;

Angiola Fanelli, dottoressa in Scienze Ambientali, nata a Schio il 17/04/1974 e residente a Mestre (VE), via Tassini 16;

incaricati della redazione della "Relazione di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva Comunitaria 92/43/CEE" denominata "Valutazione d'incidenza – Terminal Plurimodale Off – Shore al largo della costa Veneta" dichiarano di essere in possesso della esperienza specifica e delle competenze in campo biologico, naturalistico ed ambientale necessarie per la corretta ed esaustiva redazione di valutazione di incidenza ambientale.

Venezia, li 20/05/2013

Cognome ROSSETTO
 Nome PIERLUIGI
 nato il 22/06/1952
 (alto n. 1166 p. I s. A)
 a PADOVA
 Cittadinanza ITALIANA
 Residenza PADOVA
 Via VIA G. LAZARA 29
 Stato civile CONIUGATO
 Professione ----

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

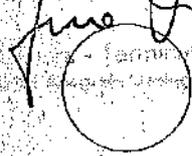
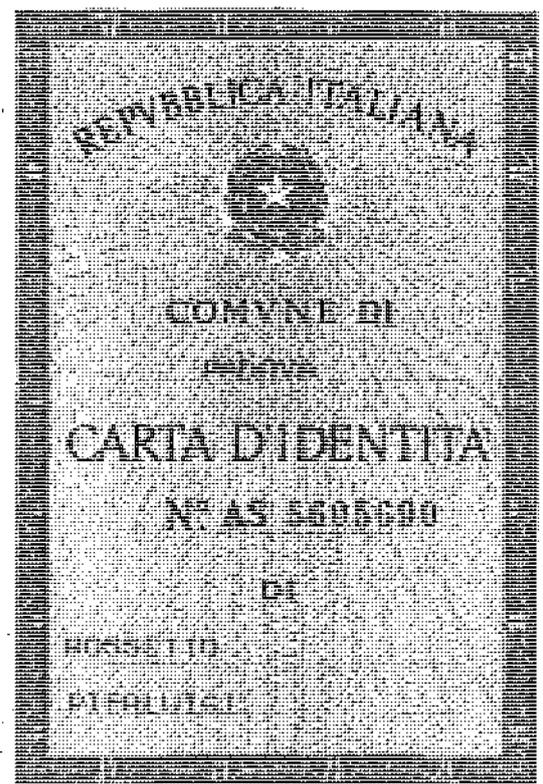
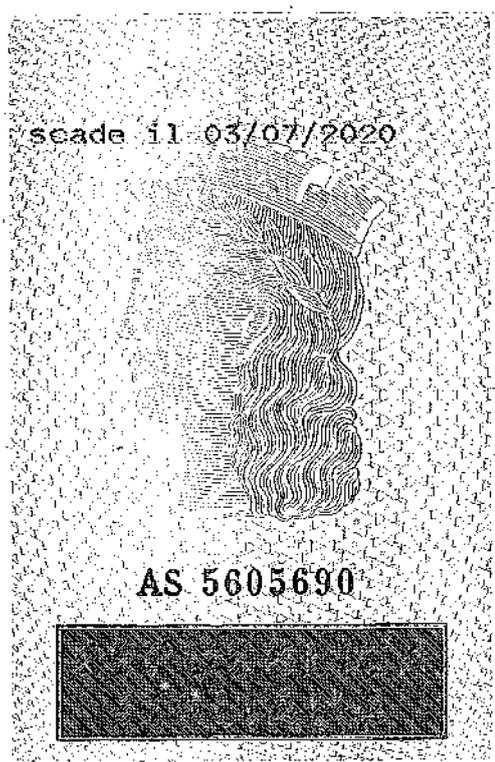
Statura 172
 Capelli BRIZZOLATI
 Occhi AZZURRI
 Segni particolari NESSUNO



Firma del titolare Pierluigi Rossetto
PADOVA il 03/07/2010

IL SINDACO
Clara Franco

Impronta del dito indice sinistro

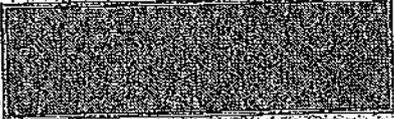



Cognome..... REGAZZI
 Nome..... ALESSANDRA
 nato il..... 11/06/1970
 (atto n. 829 P. I. S. A)
 a..... VENEZIA (.....)
 Cittadinanza..... ITALIANA
 Residenza..... VENEZIA
 Via..... VIA CAV. VITT. VENETO (NESTRE) 65/B
 Stato civile.....
 Professione..... IMPIEGATA
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura..... 1.60
 Capelli..... castani
 Occhi..... castani
 Segni particolari..... NN



Firma del titolare..... *Alessandra Regazzi*
 VENEZIA..... 25/07/2005
 Impronta del dito indice sinistro
 IL SINDACO
 D'ORDINE DEL SINDACO
 Piretti Francesco
Piretti Francesco

25 GIU 2009
 Valida fino al 25/07/2010
 del D.L. del 25/07/2005 n. 112 art. 1
 di..... *25-07-2005*
 il Sindaco
 COLLABORATORE AMM.VO
 Antonio Piretti
 SOADE IL 25/07/2005
 AK 1435074

I.P.Z.S. - OFFICINA C.V. - ROMA

REPUBBLICA ITALIANA
 COMUNE DI
 CARIA D'IDENTITA
 N° AR 1435074



IPZS SPA - OFFICINA CV - ROMA



Cognome ANDREOLI

Nome ELISA

nato il 30/09/1972

(atto n. 055 P I S A)

a. LEGNAGO (VR)

Cittadinanza ITALIANA

Residenza VENEZIA

Via DORSODURO (VENEZIA) 3563

Stato civile CONIUGATA

Professione IMPIEGATA AMM.

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1,72

Capelli biondi

Occhi azzurri

Segni particolari nn



Firma del titolare *Elisa Andreoli*

VENEZIA il 08/01/2010

IL SINDACO

D'ORDINE DEL SINDACO

Diana Di Lisa

Impronta del dito indice sinistro




Cognome **FANELLI**
 Nome **ANGIOLA**
 nato il **17/04/1974**
 (atto n. **224** p. **I** s. **A**)
 a **SCHIO (VI)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **VENEZIA**
 Via **CASTELLO (VENEZIA) 3549**
 Stato civile **STATO LIBERO**
 Professione **IMPIEGATA**
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura **1.65**
 Capelli **castani**
 Occhi **castani**
 Segni particolari **nn**



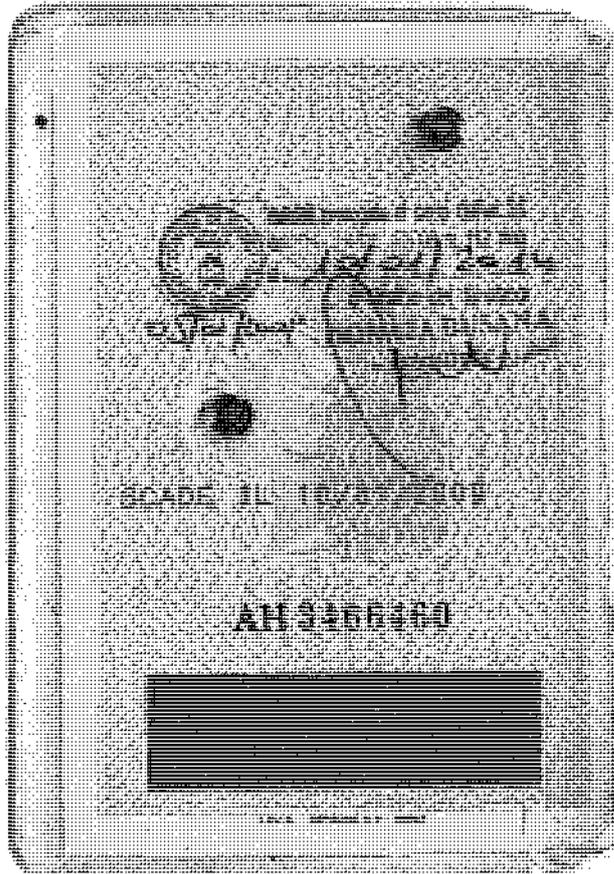
Firma del titolare *Angiola Fanelli*
VENEZIA il **10/01/2004**

Impronta del dito
 indice sinistro



IL SINDACO
 D'ORDINE DEL SINDACO
 Monaro Livio

Monaro Livio



RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ALLEGATO 1 - Pressioni determinate dall'emissione in atmosfera di inquinanti

1 PRESSIONI DETERMINATE DALL'EMISSIONE IN ATMOSFERA DI INQUINANTI

1.1 TERMINAL OFF-SHORE

1.1.1 Impatti in fase di cantiere

Le attività di cantiere si articolano in circa 7 anni di lavori e interessano diversi ambiti: ambito marino (attività A e B del cronoprogramma) per quanto concerne la costruzione del terminal a mare, l'ambito costiero (attività C del cronoprogramma) per quanto riguarda la costruzione delle isole temporanee necessarie alla posa del fascio tubiero e l'ambito terrestre (Attività D del cronoprogramma) presso l'isola dei serbatoi petroliferi in zona industriale punto di arrivo delle pipelines.

Dal punto di vista temporale, il cantiere del Terminal a mare (Attività A) è quello che prevede le lavorazioni più lunghe. Complessivamente sono necessari all'incirca 6 anni (si veda al riguardo il cronoprogramma di progetto in Allegato) per coprire tutte le attività. Le lavorazioni necessarie alla costruzione di tale Terminal sono articolate in diverse sottattività, ciascuna con una propria durata e con lavorazioni specifiche. Tra queste ultime, le uniche che vengono svolte in aree potenzialmente vicine a recettori (zone abitate) sono quelle necessarie alla realizzazione dei cassoni. Tali sottoattività sono anche quelle che prevedono, all'interno delle attività per la realizzazione del Terminal a mare, il maggior numero di mezzi di cantiere coinvolti, pari a complessivi 18 mezzi.

La seconda attività maggiormente onerosa in termini di durata e mezzi coinvolti è quella necessaria alla posa delle pipelines lato laguna (Attività C). Si tratta complessivamente di 26 mesi di lavoro (si veda al riguardo il cronoprogramma di progetto in Allegato) che portano alla costruzione di 6 isole temporanee (1 lato mare e 5 dentro la laguna) necessarie per la posa del fascio tubiero in teleguidata, per un totale di 27 mezzi complessivi. Questa lavorazione prevede la costruzione in contemporanea di 2 isole alla volta e vede una maggiore vicinanza delle aree di cantiere a zone abitate, in particolare per quanto riguarda la costruzione delle isole n. 1 (isola lato mare) e n. 2 (isola lato laguna).

Le attività in fase di costruzione potenzialmente più critiche, dal punto di vista della numerosità di mezzi coinvolti e della durata, sono quindi:

- cantiere per la realizzazione dei cassoni;
- cantiere a ridosso del litorale del Lido per la costruzione delle isole temporanee in laguna.

La figura seguente illustra l'ubicazione di tali aree individuando al contempo la presenza di recettori sensibili.

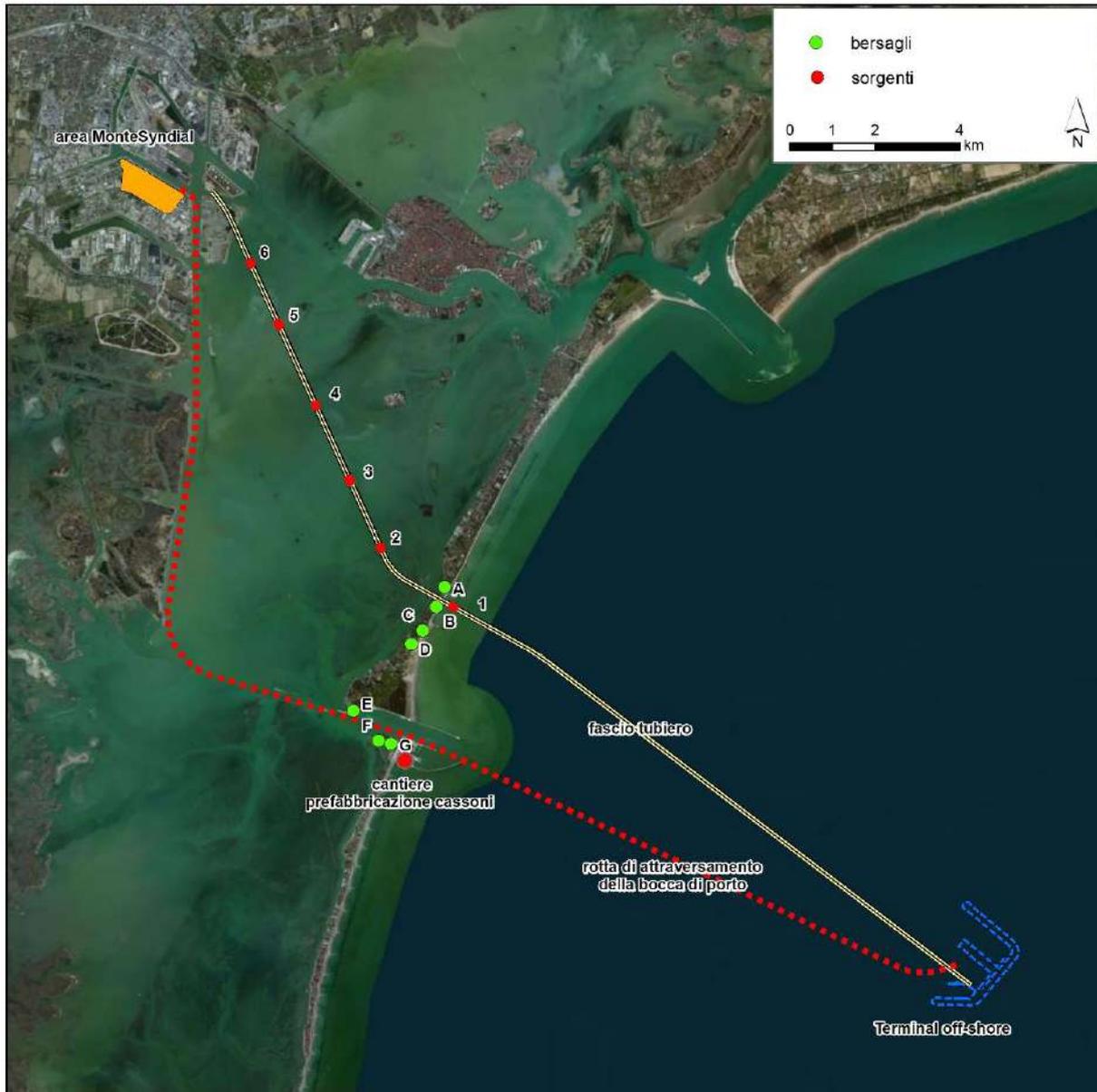


Figura 1-1 Localizzazione dei cantieri selezionati e dei recettori sensibili.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 1-1 Identificazione dei bersagli individuati lungo i litorali.

Sigla	Bersaglio
A	Caseggiati Malamocco - via Doge Galla
B	Agriturismo Le Garzette
C	Centro estivo comunale
D	Ospedale san Camillo
E	Zona piloti Faro Rocchetta
F	Casa dell'ospitalità S.Maria del Mare
G	Ittiturismo Le Valli

Il cantiere per la realizzazione dei cassoni si trova dove già oggi è operativo un analogo cantiere per la fabbricazione dei cassoni del Sistema MOSE. Come si può osservare dalla Figura 1-2, l'area di cantiere è esistente e vi si svolgono le medesime attività previste dal progetto in esame. Gli impatti sulla qualità dell'aria di questo cantiere, come di tutti i cantieri connessi alla realizzazione del Sistema MOSE, sono tenuti sotto controllo da diversi anni dal Magistrato alle Acque, attraverso un costante monitoraggio della qualità dell'aria¹. Viene inoltre impiegato un modello di simulazione (CALPUFF Model System) per la stima delle concentrazioni in aria generate dalle attività di cantiere, che permette di fornire informazioni che la misura (puntuale e integrata rispetto alla pluralità delle sorgenti) non è in grado di dare e, in particolare:

- mappatura spaziale dell'impatto, con individuazione dei punti di maggior ricaduta (che potrebbero non coincidere con i punti di monitoraggio);
- valutazione del contributo della sorgente emissiva in esame rispetto alle concentrazioni di fondo;
- valutazione degli impatti anche durante le condizioni in cui il punto di monitoraggio è sopravvento alla sorgente e quindi la misura non può considerarsi significativa;
- valutazione della probabilità, tenendo conto delle condizioni atmosferiche sia tipiche che critiche per la qualità dell'aria, che il contributo della sorgente indagata superi una determinata soglia presso i punti sensibili e quelli di massima ricaduta.

Alle luce del fatto che il cantiere previsto per la costruzione dei cassoni per il Terminal Off shore è il medesimo, per posizione e lavorazioni, di quello esistente per la costruzione dei cassoni del Sistema MOSE e considerando che le lavorazioni non saranno diverse da quelle già in essere, che non hanno ad oggi evidenziato situazioni di criticità, non si ritengono necessarie ulteriori valutazioni *ad hoc* su

¹ I parametri monitorati sono: gas (NO_x, NO₂ e CO), PM₁₀, metalli e IPA (benzo(a)pirene) nel PM₁₀.

questa specifica attività di cantiere. Per consultare i dati dei monitoraggio di questa matrice si faccia riferimento a MAG.ACQUE-CORILA, 2006; 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.

Altresì verranno previsti opportuni monitoraggi, secondo le medesime modalità citate previste per il Sistema MOSE, al fine di verificare condizioni di criticità ed applicare le adeguate misure correttive.

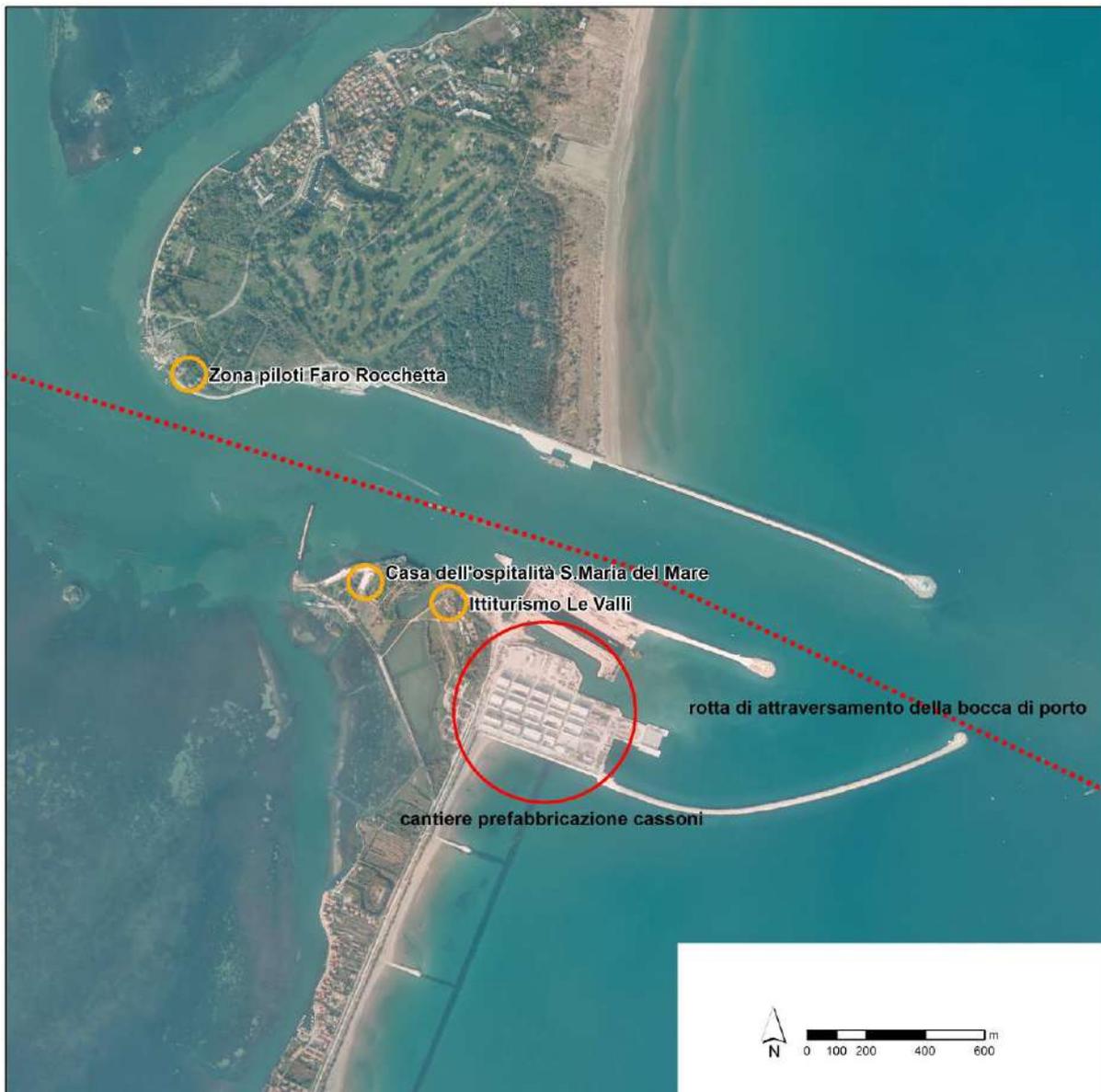


Figura 1-2 Ubicazione dell'attuale area di cantiere per la fabbricazione dei cassoni del MOSE. La medesima area verrà utilizzata per la fabbricazione dei cassoni del Terminal Off-shore

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per quanto riguarda invece i cantieri previsti per la costruzione delle isole 1 e 2, sono state calcolate le emissioni in atmosfera generate dai mezzi operanti nel cantiere (cfr. Allegato e Tabella 1-2) e successivamente ne è stata simulata la dispersione in aria stimandone quindi concentrazione e le ricadute atmosferiche. In analogia ai monitoraggi sopra menzionati per le attività di cantiere del Sistema MOSE, lo strumento modellistico utilizzato è il CALPUFF Model System, descritto nel seguito.

La Tabella 1-2 riassume l'elenco dei mezzi di cantiere, suddivisi per sottoattività. I numeri decimali stanno ad indicare che il mezzo in questione viene usato solo per una frazione di tempo e non per l'intera durata della sottoattività.

Tabella 1-2 Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna sotto attività necessaria alla costruzione delle isole 1 e 2.

	Durata (gg)	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV	attrezzatura di infissione palancole	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni (*)	escavatore
Cantiere Isole in laguna e posa tubazioni - Isola 1											
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	-										
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)	24			0.2							0.2
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.1	0.02				0.1
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI	-										
REALIZZAZIONE TELEGUIDATA COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	48	1					0.02	1	1		0.5
SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	24	1					0.02			1	0.5
	24						0.02				0.25
Cantiere Isole in laguna e posa tubazioni - Isola 2											
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		0.25			0.1					
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)	24		1	0.5	1	0.25	0.05	0.25			
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				1	0.01	0.05				
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		1		0.1	0.1	0.05			1	
ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	1			0.1		0.05	1	1		1
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	1	1				0.05			1	0.5
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		1	0.5	1		0.05				0.25
(*) non ha emissioni specifiche, le emissioni sono quelle del gruppo elettrogeno che lo fa funzionare											

Per i cantieri in esame è stata stimata l'emissione di inquinanti con i gas combustibili applicando la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2006). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 (altre fonti mobili), di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 080800 (emissioni da mezzi off-road utilizzati nell'industria).

La metodologia prevede due approcci: uno semplificato che, in mancanza di informazioni specifiche sui mezzi e veicoli utilizzati, ricostruisce l'emissione annua in base alle stime del consumo di carburante, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo di cantiere.

Secondo quest'ultimo approccio, l'emissione dovuta al singolo mezzo impiegato viene stimata attraverso l'equazione:

$$E_{ij} = N_j \times HRS_j \times HP_j \times LF_j \times EF_{ij}$$

dove:

E_{ij} = emissione dell'*i*esimo inquinante dovuta alla *j*esima tipologia dei mezzi di cantiere;

N_j = numero di mezzi della *j*esima tipologia;

HRS_j = numero ore di attività dei mezzi della *j*esima tipologia;

HP_j = potenza nominale dei mezzi della *j*esima tipologia;

LF_j = typical load factor dei mezzi della *j*esima tipologia;

EF_{ij} = fattore di emissione dell'*i*esimo inquinante per la *j*esima tipologia di mezzi di cantiere.

Il fattore di emissione (Tabella 1-3) è riferito alle condizioni di operatività del motore a regime stazionario a massima potenza. Il fattore di perdita LF (tipicamente <1) rappresenta la frazione di potenza disponibile (differenza tra il tasso di consumo reale e quello a massima potenza) riferita alle condizioni medie di operatività del motore. Nella presente stima il fattore di perdita è stato considerato pari a 1.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 1-3 Fattori di emissione (g/kWh).

Tipologia mezzi	fattori di emissione * (g/kWh) secondo EMEP/EEA, 2006									
mezzo	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 MC	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura per saldatura tubazioni	escavatore
numero complessivo	2	3.25	1	6	0.4	3	2.5	1	2	2.3
KWh	200	200	270	300	300	200	300	600		335
NOx	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	14.40		3.50
CO	3.50	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.50	3		3.5
PM ₁₀	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.2	1.10		0.20
PM _{2.5}	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	1.03		0.19
*Baseline emission factors for NRMM stage III (for 20 P < 560 kW) controlled diesel engines in [g/kWh], irrespective of engine type										

Per tener conto dell'incremento progressivo del fattore di emissione per alcuni composti in relazione alla diminuzione delle prestazioni del motore con l'età del mezzo, è stato applicato un fattore di degradazione che incrementa percentualmente l'emissione annua, secondo quanto indicato dal CORINAIR e riportato in Tabella 1-4.

Tabella 1-4 Incremento percentuale del fattore di emissione per degradazione dei motori (EMEP/CORINAIR, 2006).

Composto	Aumento % fattore di emissione
NOx	Nessun incremento
PM	3.0%

In base alle considerazioni sopra espresse, i quantitativi di ossidi di azoto, poveri inalabili (PM₁₀) e polveri respirabili (PM_{2.5}) emessi nelle diverse fasi di costruzione dei cantieri delle isole 1 e 2 sono riassunti nelle tabelle che seguono (Tabella 1-5 per l'isola 1 e Tabella 1-6 per l'isola 2).

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 1-5 Fase di costruzione: emissioni (kg/giorno) di NOx, PM₁₀ e PM_{2,5} dalle diverse sotto attività del cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna (Isola 1).

Emissione NOx (kg/giorno)													
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura a per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
		APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE											
	REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (infiss.palanc.)	24			1.5							1.9	81
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.8	0.1				0.9	45
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												0
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	5.6					0.1	8.4	69.1		4.7	4220
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	5.6					0.1				4.7	250
	SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	24						0.1				2.3	59

Emissione PM10 (kg/giorno)													
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura a per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
		APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE											
	REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (infiss.palanc.)	24			0.1							0.1	5
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.055	0.007					2
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	0.4						0.6	6.1		0.3	350
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.4					0.007				0.3	16
	SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	24										0.2	4

Emissione PM2,5 (kg/giorno)													
Cantiere tipo - Isola 1 (lato mare)	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura a per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
		APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE											
	REALIZZAZIONE AREA PROVVISORIA PER PUNTO DI PERFORAZIONE (infiss.palanc.)	24			0.1							0.1	5
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24					0.1	0.007				0.1	3
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI												
	REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	48	0.3					0.007	0.5	5.7		0.3	329
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.3					0.007				0.3	16
	SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	24										0.1	4
													356

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 1-6 Fase di costruzione: emissioni (kg/giorno) di NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} dalle diverse sottoattività del cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna (Isola 2).

Emissione NO _x (kg/giorno)												
Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 2	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		1.4		0.8						54
	REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss. palanc. e riempim.)	24		5.6	3.8	8.4	2.1	0.3	2.1			534
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				8.4	0.1	0.3				210
	PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		5.6		0.8	0.8	0.3				1089
	ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	5.6			0.8		0.3	8.4	69.1	9.4	8988
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	5.6	5.6				0.3			4.7	388
	SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		5.6	3.8	8.4		0.3			2.3	490

Emissione PM ₁₀ (kg/giorno)												
Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 2	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE	24		0.1		0.1						4
	REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss. palanc. e riempim.)	24		0.4	0.2	0.6	0.1	0.1				35
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				0.6						13
	PREPARAZIONE E DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		0.4		0.1	0.1					69
	ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	0.4			0.1		0.6	6.1		0.6	736
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.4	0.4							0.3	25
	SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		0.4	0.2	0.6					0.2	32

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Emissione PM2.5 (kg/giorno)													
	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarca da 150 Mc	natanti per trasporto persone	pala gommata	attrezzatura per teleguidata (HDD)	attrezzatura saldatura tubazioni	escavatore	TOTALE (KG)
Cantiere tipo - Isola 2	APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE E REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss. palanc. e riempim.)	24		0.08			0.05						3
	IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	24				0.46	0.005	0.02					11
	PREPARAZIONE E DELLE TUBAZIONI (per isole 1 e 3)	144		0.33		0.05	0.05	0.02					62
	ASSISTENZA TELEGUIDATA (sistema pompaggio, vasche)	96	0.35			0.05		0.02	0.46	4.94		0.51	607
	COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	24	0.35	0.33				0.02				0.25	23
	SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO	24		0.33	0.21	0.46		0.02				0.13	27

Sempre in relazione al cantiere per la costruzione del fascio tubiero in laguna si ritiene utile stimare le polveri potenzialmente risollevate durante il passaggio di mezzi di cantiere sulle aree sterrate delle isole artificiali.

Tale stima è stata effettuata seguendo la metodologia prevista nelle linee guida US-EPA per l'inventario delle emissioni, come riportate in Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report (settembre 1998).

Secondo questa metodica, il risollevamento da aree non pavimentate dipende dal contenuto di limo (o frazione granulometrica del sedimento <75 µm) nei materiali della superficie del suolo, nonché dal numero e dal peso dei mezzi in attività. L'area di cantiere si considera assimilata alle aree non pavimentate in siti industriali, per le quali il fattore di emissione, in grammi per km percorso, viene stimato a partire dalla seguente formulazione:

$$E(g/km) = k (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

dove:

s = contenuto di limo (%);

W = peso medio dei mezzi (ton)

e k, a, b sono coefficienti empirici ricavati in funzione della granulometria del particolato risollevato.

Nel calcolo della quota di polveri dovuta al risollevarimento, la percentuale di silt è stata considerata pari al 20%², mentre per i coefficienti sono stati considerati, come da indicazioni bibliografiche (US-EPA, 1998), rispettivamente i seguenti valori:

$$k = 1.5 \cdot 281.9 \text{ g/km};$$

$$a = 0.9;$$

$$b = 0.45.$$

L'emissione giornaliera è stata infine ricavata considerando che ogni giorno ciascuno dei mezzi a terra percorra un tragitto pari a 4 volte la lunghezza dell'intera isola.

L'emissione complessiva di polveri derivante da risollevarimento è risultata pari a:

- isola 1 PM_{10} e $PM_{2.5}$: $7.8 \times 10^{-07} \text{ g/m}^2/\text{sec}$;
- isola 2 PM_{10} e $PM_{2.5}$: $7 \times 10^{-07} \text{ g/m}^2/\text{sec}$

Sommando il contributo della movimentazione dei terreni a quello calcolato in precedenza relativamente al traffico di mezzi di cantiere, la massima emissione specifica di polveri risulta pari a:

- isola 1 $6.9 \times 10^{-06} \text{ g/m}^2/\text{sec}$ di PM_{10} e $6.5 \times 10^{-06} \text{ g/m}^2/\text{sec}$ di $PM_{2.5}$;
- isola 2 $6.1 \times 10^{-06} \text{ g/m}^2/\text{sec}$ di PM_{10} e $5.2 \times 10^{-06} \text{ g/m}^2/\text{sec}$ di $PM_{2.5}$;

Dal punto di vista emissivo si tratta di valori che non presentano criticità. Innanzitutto perché sono emissioni concentrate durante il periodo diurno, caratterizzato da condizioni di turbolenza più favorevoli alla dispersione rispetto alle ore notturne e secondariamente perché avvengono in un periodo temporale limitato (ciascuna isola richiede circa 4 mesi di lavoro). Inoltre, il confronto dei valori di emissione stimati (sia per le polveri che per gli ossidi di azoto), con altri casi di studio in laguna (a parità quindi di condizioni meteo climatiche) nei quali le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate (MAG. ACQUE – Thetis, 1997) in termini quantitativi e nei quali anche grazie all'uso di strumentazioni modellistica non sono state evidenziate criticità per la qualità dell'aria, consente di ritenere non significativo l'impatto in esame.

Al fine di escludere completamente la presenza di possibili criticità e per rispondere alla domanda in esame, è stata comunque effettuata una simulazione modellistica attraverso un insieme di modelli matematici dispersione atmosferica del tipo non stazionario a puff, sviluppati dalla "Sigma Research Corporation" (Earth Tech, Inc.), nel 1990, e denominato "CALPUFF Model System", già

² Valore ricavato dalle linee guida americane che indicano per siti industriali un contenuto di limo tra il 2 e il 25%.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

precedentemente citato in quanto utilizzato in laguna per le simulazioni dei cantieri del Sistema MOSE. Si tratta di uno strumento ampiamente utilizzato e testato, che, dopo varie fasi di validazione e analisi di sensibilità, è stato inserito nella “Guideline on Air Quality Model” tra i modelli ufficiali di qualità dell’aria riconosciuti dall’U.S.EPA.

Le caratteristiche principali di questo modello sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell’inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all’estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d’inversione), fumigation.

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l’emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in “pacchetti” discreti di materiale (puff) la cui forma e dinamica dipendono dalle condizioni di rilascio e dalle condizioni meteorologiche locali. Il contributo di ogni puff in un recettore viene valutato mediante un metodo “a foto”: ad intervalli di tempo regolari (sampling step), ogni puff viene “congelato” e viene calcolato il suo contributo alla concentrazione. Il puff può quindi muoversi, evolversi in forma e dimensioni fino all’intervallo successivo. La concentrazione complessiva in un recettore, è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti gli elementi vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base (basic time step), in genere equivalente ad un’ora.

I dati meteorologici necessari come input modellistico sono riferiti alla stazione di proprietà del Magistrato alle Acque e ubicata a S. Leonardo (Figura 1-3) e sono relativi all’anno 2011. Tale stazione è risultata essere la più idonea per ubicazione e completezza delle serie temporali di dati registrati. Il dominio di simulazione è un’area di lato pari a circa 9 km (Figura 1-3), che comprende parte della laguna centrale, il litorale del Lido e un piccolo tratto di mare. Le sorgenti emissive sono di tipo areale e coincidono con il perimetro delle isole 1 e 2.

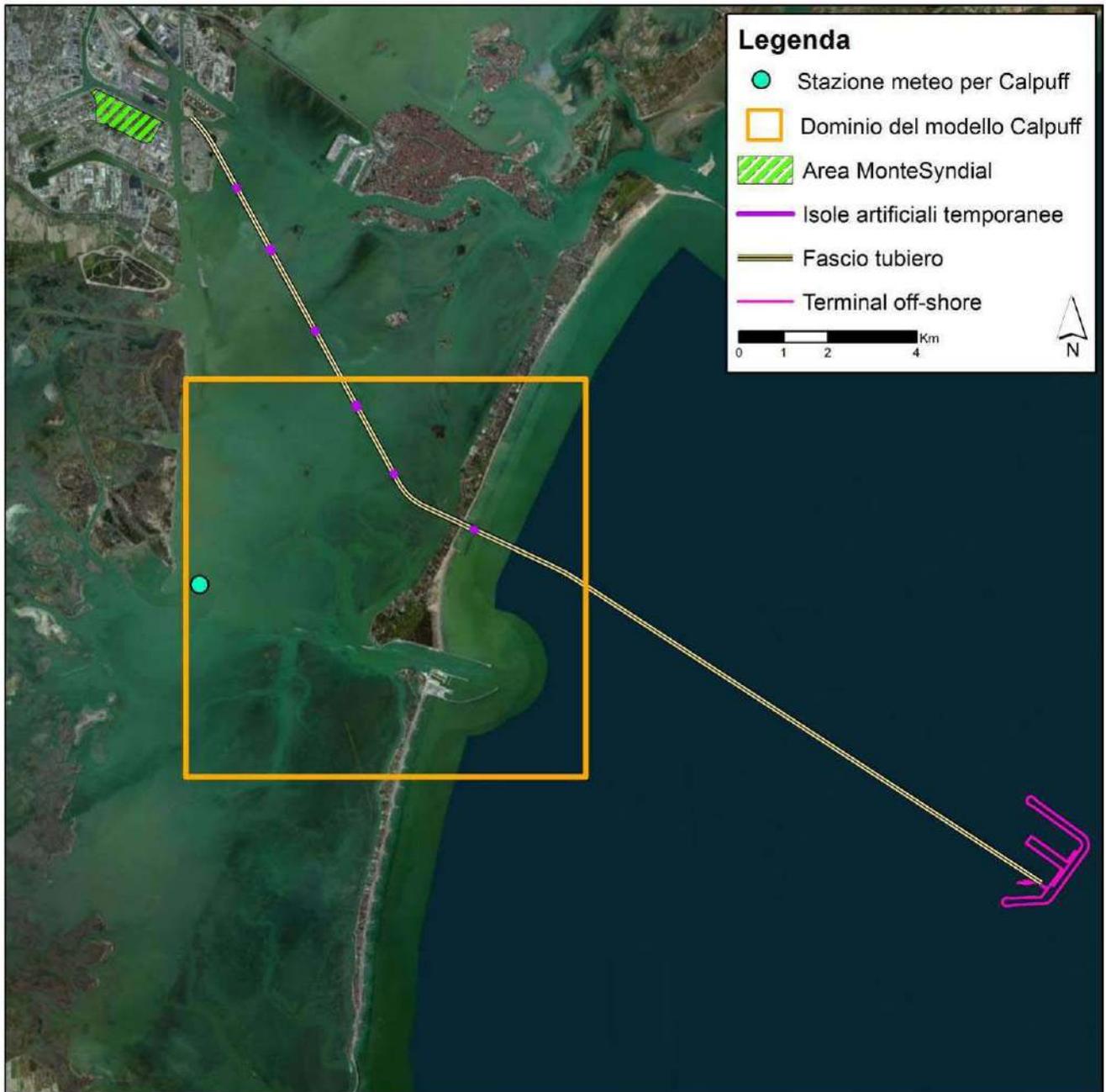


Figura 1-3 Ubicazione della centralina utilizzata per le informazioni meteorologiche e dominio di simulazione del modello CALPUFF.

Gli inquinanti simulati sono quelli tipicamente correlati ad attività di cantiere: NO_x e polveri (sia PM₁₀, sia PM_{2,5}).

I risultati modellistici ottenuti sono visibili nelle figure seguenti (Figura 1-4÷Figura 1-6). Come si può notare per tutti e tre i parametri i valori medi annui sono ampiamente inferiore ai limiti normativi

evidenziando la totale assenza di criticità per gli aspetti legati alla salute pubblica nei recettori individuati lungo il litorale.

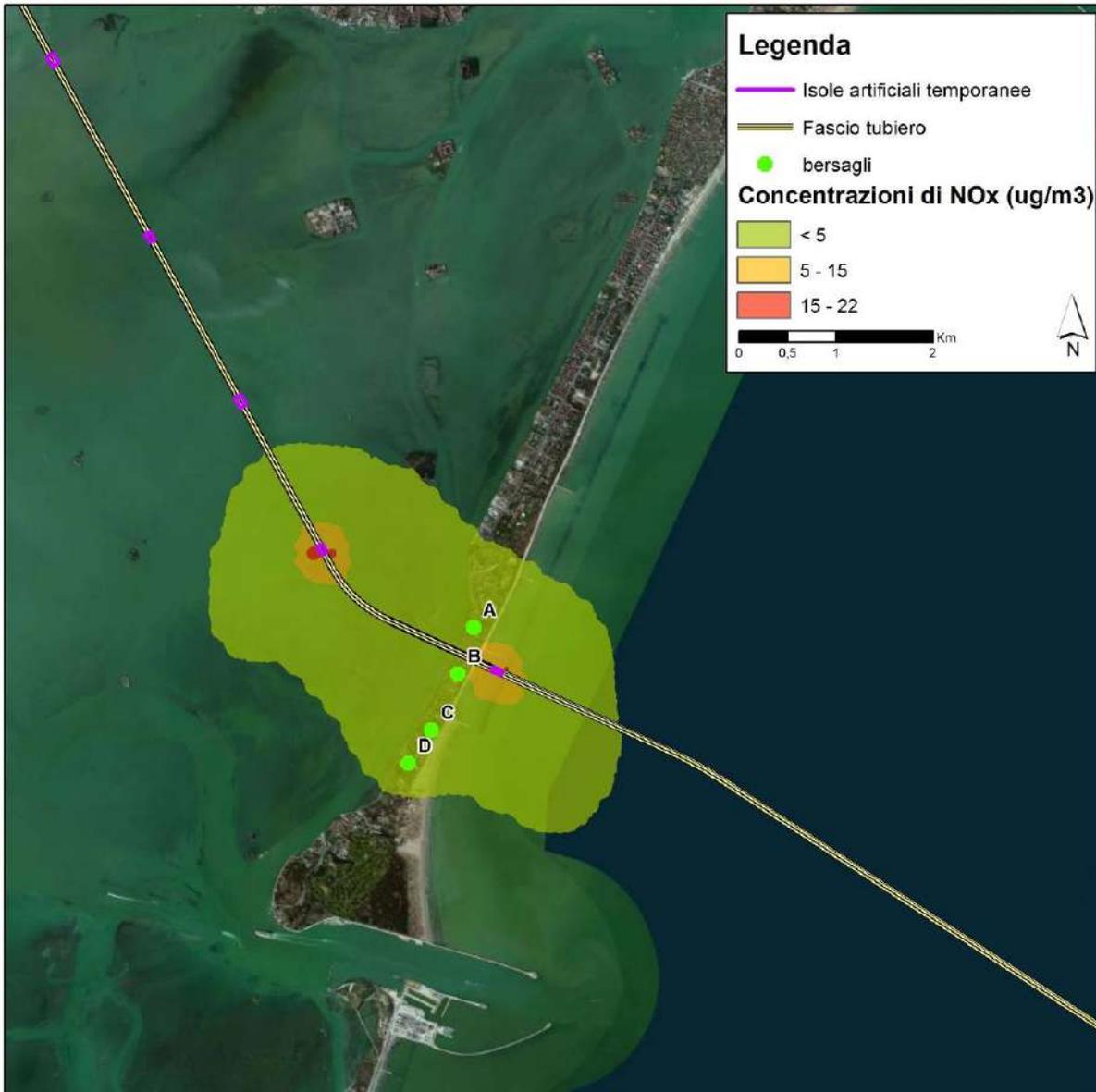


Figura 1-4 Concentrazione media annua di ossidi di azoto (NOx) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

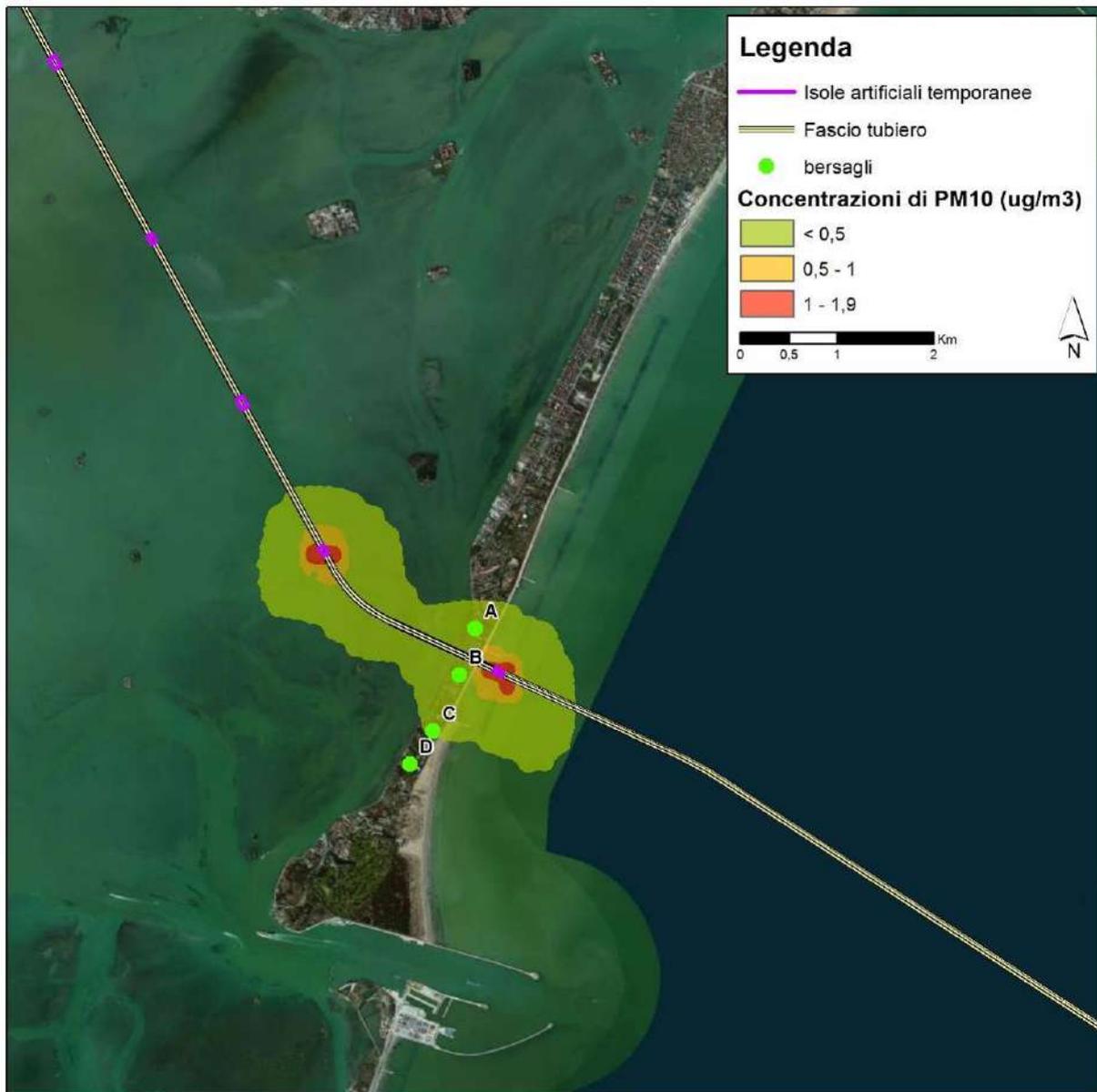


Figura 1-5 Concentrazione media annua di polveri inalabili (PM_{10}) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

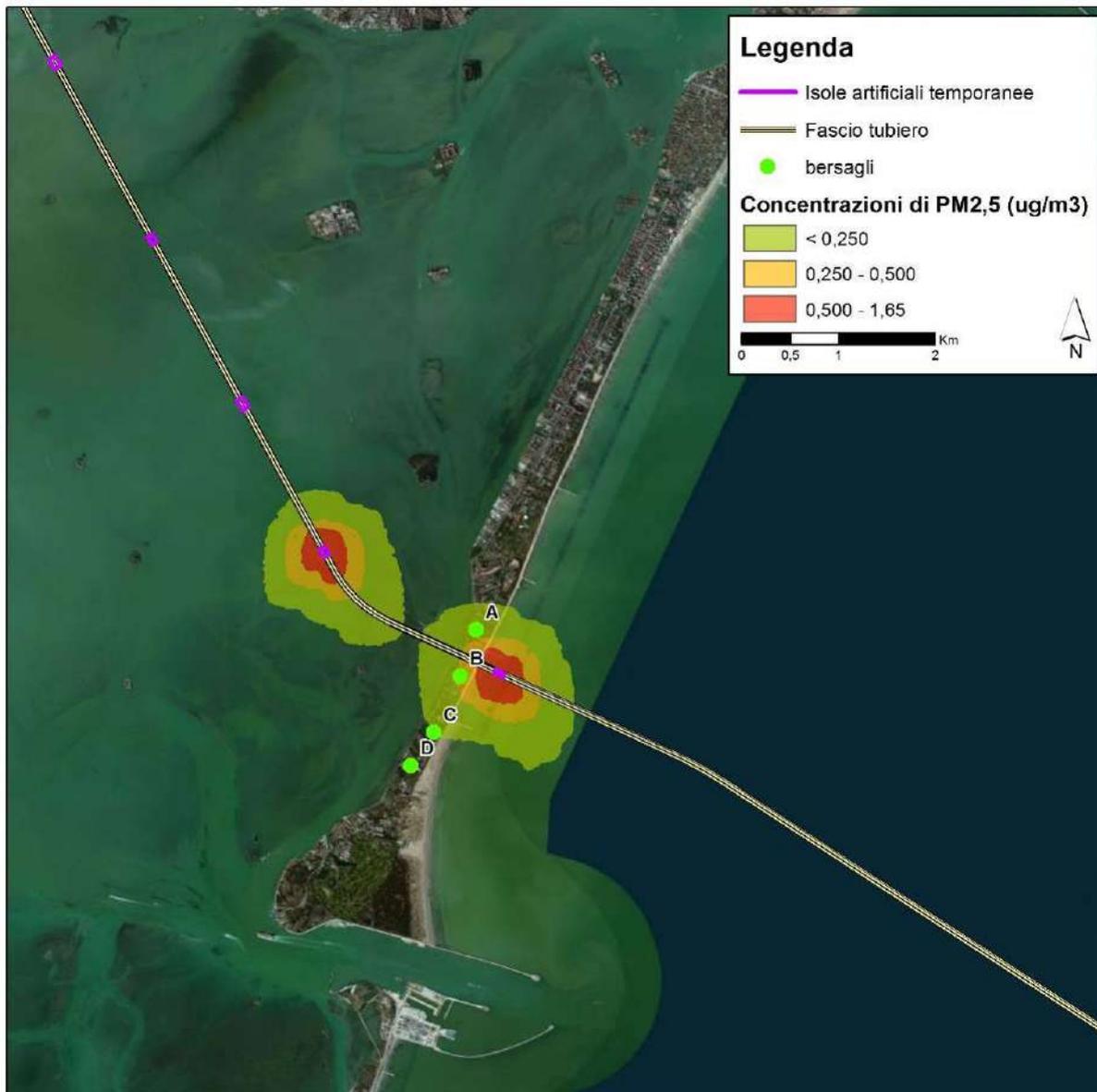


Figura 1-6 Concentrazione media annua di polveri respirabili (PM_{2,5}) per le attività di cantiere delle isole 1 e 2. Il limite normativo è pari a 25 µg/m³ ed entrerà in vigore nel 2015.

I risultati modellistici confermano dunque la totale assenza di criticità; l'impatto associato alla fase di cantiere per la costruzione delle isole temporanee è quindi trascurabile.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.1.2 Impatti in fase di esercizio

1.1.2.1 Terminal a mare

La stima degli impatti in fase di esercizio per il Terminal a mare si basa sul calcolo delle emissioni che verranno generate a mare dall'esercizio del Terminal stesso.

Tali sorgenti emissive saranno:

- le navi transoceaniche portacontainer, compresi i generatori ausiliari attivi nelle fasi di carico/scarico;
- le navi petroliere compresi i generatori ausiliari attivi nelle fasi di carico/scarico;
- le mama vessel che collegheranno il Terminal a mare con quello a terra; in questo caso non sono previsti generatori ausiliari in quanto le navi non spengono mai il motore essendo la fase di carico/scarico molto breve (mezz'ora) e non è previsto l'ormeggio;
- gli impianti della struttura.

Per quanto riguarda gli impianti, si conferma quanto già scritto nello Studio di Impatto Ambientale, relativamente al fatto che tutte le utenze saranno alimentate ad energia elettrica. Le uniche emissioni da queste strutture saranno quindi associate alla presenza di alcuni gruppi elettrogeni di emergenza che entreranno in funzione in caso di interruzione della rete elettrica.

Navi portacontainer, petroliere e mama vessel

Per questo tipo di attività, il riferimento internazionalmente riconosciuto è la metodologia europea per la redazione dell'inventario dell'emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2006). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 0804 (Shipping activities).

Tra le varie attività legate alla navigazione, quella di interesse per le valutazioni oggetto del presente paragrafo è quella connessa al traffico marittimo internazionale (codice SNAP 080404). In particolare, ciò che si valuta in questa sede sono le emissioni associate al traffico petrolifero e portacontainer al Terminal a mare.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Le emissioni di una nave vengono associate alle diverse andature della medesima. In particolare si distingue una fase di crociera (navigazione in mare), una fase di manovra (approccio all'approdo) ed una fase di stazionamento (nave all'ormeggio). La Figura 1-7 rappresenta graficamente quanto appena descritto. Nel caso in esame, le fasi di interesse su cui verranno effettuati i calcoli delle emissioni sono quella di manovra (ipotizzata nei 5 km circostanti il Terminal e, per le mama vessel, nel tragitto dal terminal verso l'ingresso in laguna e viceversa) e di stazionamento (per tutte le tre tipologie di navi una volta raggiunto l'ormeggio).

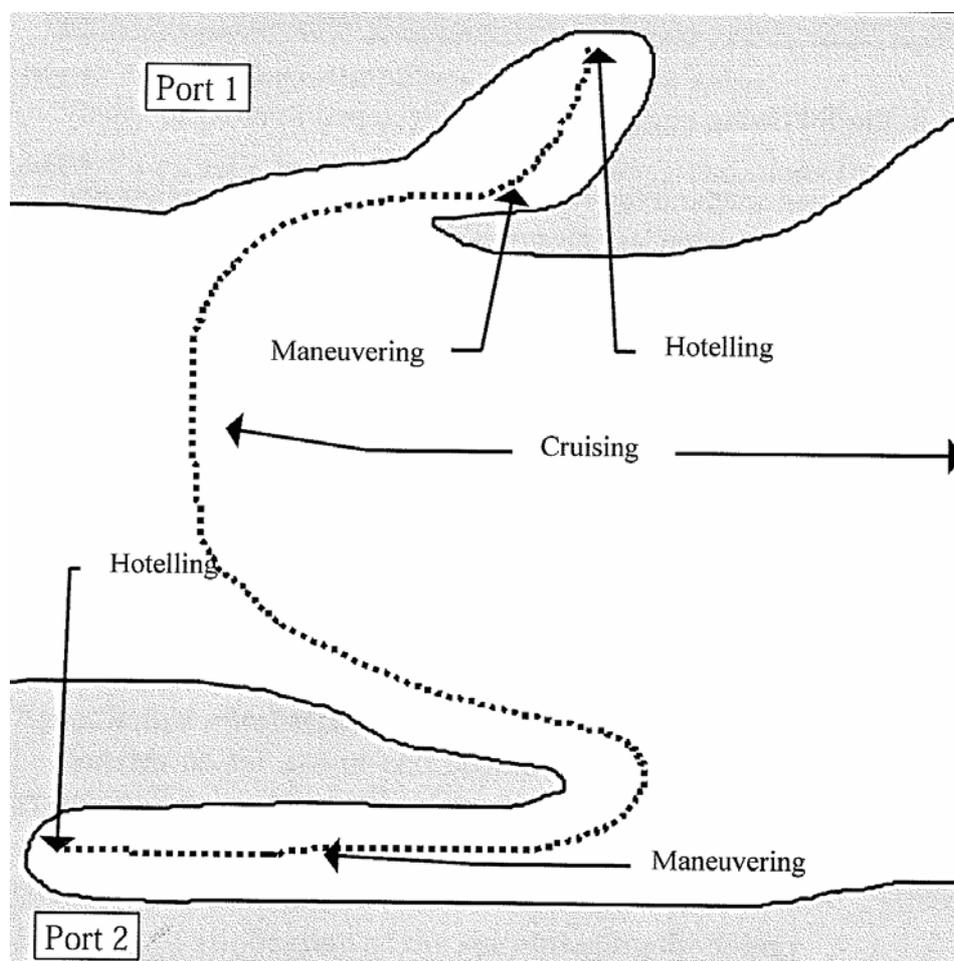


Figura 1-7 Fasi di approccio di un mezzo navale ad un Terminal

Relativamente alle stime per le cosiddette “harbour emissions” cioè per le emissioni nei pressi dell'approdo, la metodologia CORINAIR è stata recentemente aggiornata e fornisce mezzi di calcolo specifici (EMEP/EEA, 2011 e Trozzi, 2010).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per la stima delle emissioni esistono due metodi: uno semplificato, che ricostruisce l'emissione in base alle stime del consumo di carburante, ai giorni di navigazione e ai fattori di emissione specifici del mezzo considerato, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo e per tipologia di manovra. La principale differenza tra i due metodi sta nel fatto che in quello dettagliato vengono considerate le emissioni disaggregate per le diverse fasi che caratterizzano l'approccio al Terminal ("harbour emissions"), consentendo di stimare le emissioni associate a tutte quelle attività che vengono svolte nei pressi del Terminal che non hanno nulla a che fare con la navigazione vera e propria.

Secondo quest'ultimo metodo, l'emissione dovuta alla singola nave viene stimata attraverso l'equazione:

$$E_i = \sum E_{ijklm}$$

con

$$E_{ijkl} = S_{jkm} (GT) \times t_{klm} \times F_{ijlm}$$

Dove:

- i è l'inquinante considerato (nel nostro caso SO_x, NO_x, CO e PM)
- j è il tipo di carburante
- k è la classe di appartenenza della nave
- l è il tipo di motore
- m è il tipo di operazione che si sta stimando
- E_i = emissione totale dell'inquinante i derivante dall'utilizzo del carburante j su un mezzo di tipo k con motori di tipo l nell'operazione di tipo m
- $S_{jkm} (GT)$ = consumo giornaliero di carburante j in un mezzo di tipo k nell'operazione di tipo m in funzione della stazza lorda del mezzo
- t_{klm} sono i giorni di attività del mezzo k con motori di tipo l che utilizza un carburante di tipo j nell'operazione di tipo m
- F_{ijlm} sono i fattori di emissione dell'inquinante i derivante dall'utilizzo del combustibile j in motori di tipo l nell'operazione di tipo m

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Sulla base dei dati disponibili sono state quindi stimate, attraverso la metodologia di dettaglio, le emissioni imputabili al traffico petrolifero e portacontainer.

La tabella che segue riassume le informazioni di tipo progettuale che sono state utilizzate per il calcolo delle emissioni in atmosfera. Il numero di portacontainer, petroliere e mama vessel sono i medesimi già utilizzati nello Studio di Impatto Ambientale. Sono stati invece aggiornate le informazioni relative a tempi di stazionamento, carico/scarico e tenore di zolfo nei combustibili. Il tempo di stazionamento e carico/scarico sono stati aggiornati in base informazioni di progetto e/o da dati di letteratura (ENTEC, 2005). Per quanto riguarda i carburanti, sono state utilizzate le informazioni di letteratura (EMEP/EEA, 2011) che per ciascuna tipologia di nave (petroliera, ro-ro, passeggeri, container, ecc.) individua le diverse tipologie di carburanti³. La differenza di combustibile è molto importante, soprattutto nel calcolo delle emissioni di SO_x, essendo il tenore di zolfo molto diverso a seconda del combustibile utilizzato. Negli ultimi anni la normativa è diventata più restrittiva, abbassando progressivamente le percentuali massime di zolfo ammesse nei diversi combustibili. Il riferimento principale è l'annesso VI della Convenzione MARPOL⁴ che, analogamente al D.Lvo 205/2007, individuando i limiti di tenore di zolfo nelle diverse aree, si applica a tutti i tipi di "combustibile per uso marittimo". In linea generale, anche consultando direttamente la Capitaneria di Porto di Venezia, è stato considerato un tenore di zolfo nelle navi in fase di ormeggio pari allo 0.1% ed un tenore di zolfo per le navi in fase di manovra e crociera pari al 3.5%.

Tabella 1-7 Schema riassuntivo delle ipotesi utilizzate per i calcoli emissivi presso il Terminal a mare.

Sorgente emissiva	N° annuo	Tempo di stazionamento al terminal (ore)	Tempo di carico/scarico (ore)	Tenore di zolfo	Generatori ausiliari
Portacontainer transoceaniche	726	5	16	0.1% in fase di stazionamento; 3.5% in manovra	Si nella fase di carico scarico
Petroliere	401 ^(*)	20	22.5	0.1% in fase di stazionamento; 3.5% in manovra	Si nella fase di carico scarico

³ Tali informazioni sono state desunte dai registri Lloyds Register's register of Ships sulle flotte circolanti al 2010.

⁴ La Convenzione MARPOL è la Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi è un accordo internazionale per prevenire l'inquinamento del mare. Essa è entrata in vigore il 2 ottobre 1983. Tutte le navi battenti bandiera dei paesi firmatari della convenzione MARPOL e costruite successivamente alla sua entrata in vigore, sono soggette alle relative prescrizioni, a prescindere dal luogo in cui navigano ed i singoli paesi membri sono responsabili per le navi iscritte nei propri porti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Mama vessel	926	La nave non si ormeggia	0.5	0.1% in fase di stazionamento (uso di MDO/MGO); nessuna emissione in manovra (utilizzo di LNG)	No, la nave non spegne mai i motori
Impianti presso il Terminal	Le utenze sono alimentate ad energia elettrica; le uniche emissioni del terminal saranno associate alla presenza di gruppi elettrogeni di emergenza				

(* il dato è relativo allo scenario attuale (media del periodo 2006-2010). La costruzione del Terminal potrà consentire l'arrivo di petroliere di stazza superiore a quelle attualmente in ingresso in laguna di Venezia, portando negli anni futuri ad una diminuzione del numero complessivo di mezzi in circolazione. La valutazione è quindi conservativa.

Le ulteriori informazioni per il calcolo emissivo sono le medesime già utilizzate nello Studio di Impatto Ambientale al quale si rimanda per eventuali approfondimenti in merito ai fattori di emissione e al contributo percentuale dei diversi tipi di motore nelle navi. Tutte le informazioni sono comunque tratte dal riferimento internazionale EMEP/EEA, 2011.

In base alle informazioni sopra riassunte sono state quindi calcolate le emissioni in atmosfera (Tabella 1-8).

Tabella 1-8 Emissioni generate al Terminal a mare in fase di esercizio.

Portacontainer	NOx	Polveri (PM10 e PM2,5)	SOx
	T/anno	T/anno	T/anno
manovra	50.95	8.80	55.73
hotelling	127.37	22.01	3.98
ausiliari in fase di carico scarico	263.40	14.70	8.50
Petroliere	NOx	Polveri (PM10 e PM2,5)	SOx
	T/anno	T/anno	T/anno
manouvering	15.2	2.7	17.7
hotelling	156.3	27.7	5.2
ausiliari in fase di carico scarico	173.0	9.0	6
mamavessel	NOx	Polveri (PM10 e PM2,5)	SOx
	T/anno	T/anno	T/anno
manovra verso la laguna	11.15	-	-
hotelling	5.1	0.4	0.2

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Come evidenziato anche in precedenza nello Studio di impatto ambientale si tratta di emissioni che avvengono a bassa quota per cui è lecito aspettarsi un areale di dispersione abbastanza contenuto. Inoltre la significativa distanza dalla costa determinerà un abbassamento dei valori di concentrazione non prefigurando quindi alcuna criticità per la qualità dell'aria presso i recettori in costa.

Al fine di verificare eventuali impatti generati dallo scenario emissivo sopra descritto e in risposta alle richieste del Ministero è stata comunque effettuata una simulazione modellistica utilizzando il modello FARM (Flexible AiR quality Model) già precedentemente descritto nell'ambito delle simulazioni relative allo stato di fatto della qualità dell'aria nell'area di interesse. Si è ritenuto utile utilizzare il medesimo strumento modellistico già precedentemente tarato sull'area della laguna di Venezia per la definizione dello scenario ante-operam. La simulazione relativa alla fase di esercizio ricalca sostanzialmente le caratteristiche della simulazione dello stato di fatto, ovvero si è utilizzata la meteorologia reale ricostruita per l'anno 2010 e la configurazione del modello include i processi fotochimici di trasformazione dell'azoto e dei suoi composti. Diversamente da quanto fatto nella simulazione dello stato di fatto, al fine di valutare effettivamente l'impatto delle sole emissioni legate al traffico marittimo generato dal terminal offshore, si è deciso di non includere nella simulazione le condizioni al contorno con le concentrazioni di inquinanti provenienti dall'esterno del dominio (eccetto per ozono e ione ossidrilico necessari per il modulo chimico). Per quanto riguarda le altre informazioni relative alle caratteristiche del modello, si rimanda all'Allegato 1 alle domande 63 e 64 dove tale strumento è dettagliatamente descritto.

Le figure seguenti (da Figura 1-8 a Figura 1-11) illustrano la concentrazione media annua in aria generata dalle emissioni presso il terminal a mare una volta che questo sarà operativo.

Come si può notare a mare non c'è nessuna criticità in relazione al rispetto dei limiti previsti dalla normativa. Per quanto riguarda i limiti relativi alle polveri respirabili e agli NO₂ essi sono riferiti alla tutela della salute pubblica e quindi andrebbero correttamente applicati alle aree abitate del litorale che risultano sufficientemente lontane dal terminal da non essere interessate dalla dispersione degli inquinanti. Per quanto riguarda gli ossidi di azoto (NO_x) e il biossido di zolfo (SO₂) invece si tratta rispettivamente di limiti per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi. In entrambi i casi non ci sono criticità relativamente al rispetto dei limiti normativi.

L'impatto associato alla fase di esercizio del Terminal a mare è quindi trascurabile.

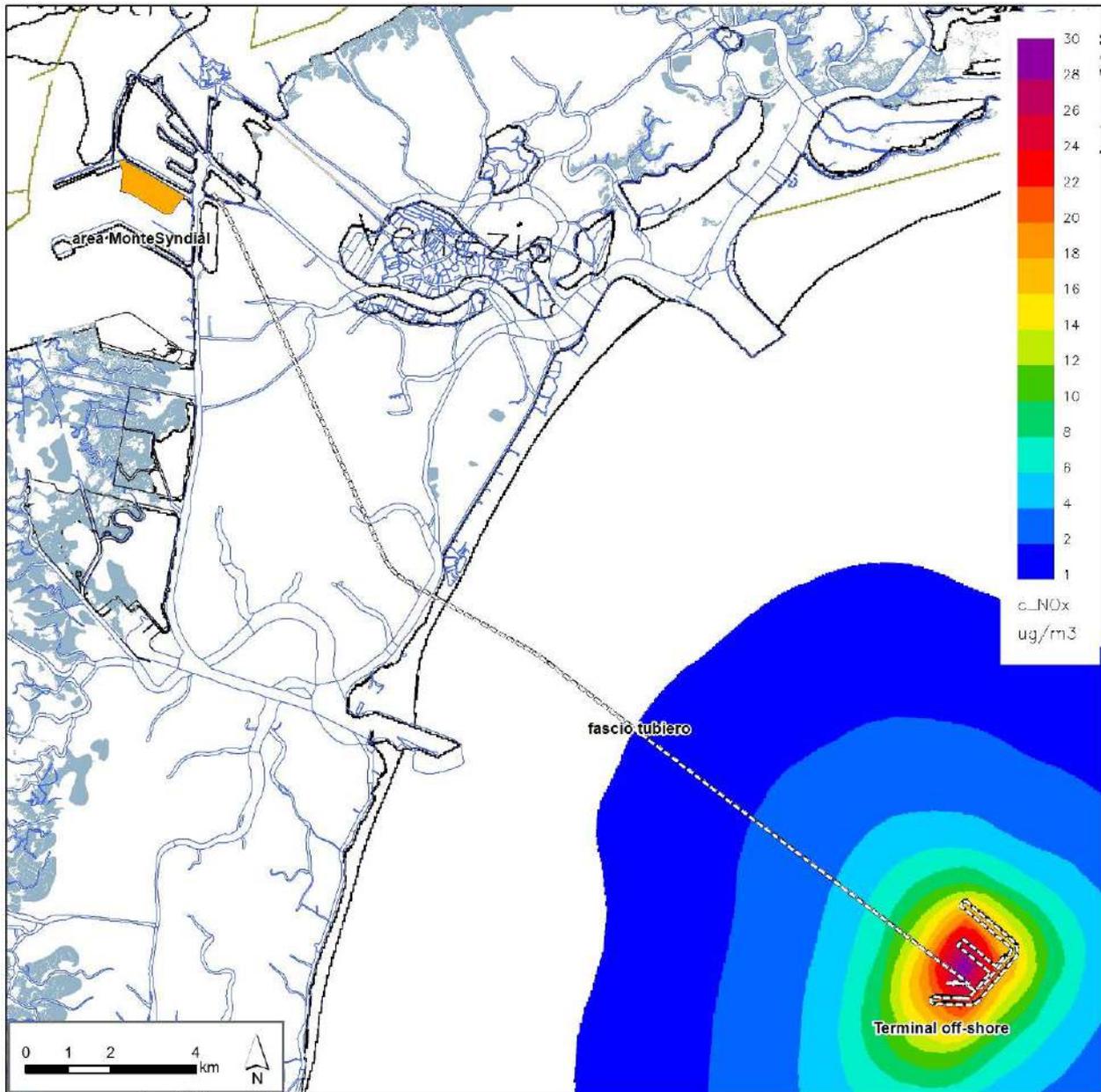


Figura 1-8 Concentrazione media annua di NOx in fase di esercizio al Terminal a mare. Il limite normativo è pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

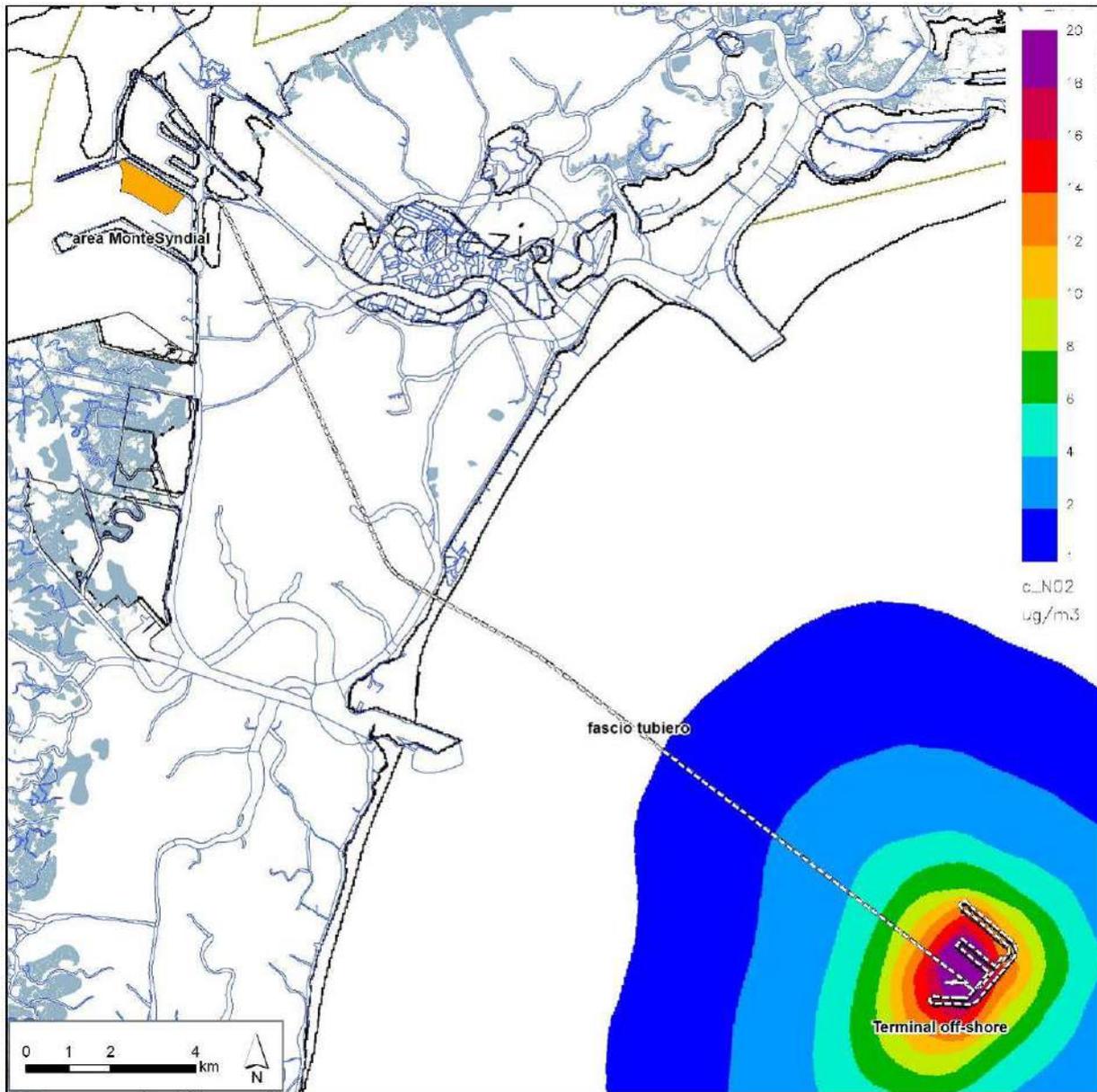


Figura 1-9 Concentrazione media annua di NO₂ in fase di esercizio al Terminal a mare. Il limite normativo è pari a 40 µg/m³.

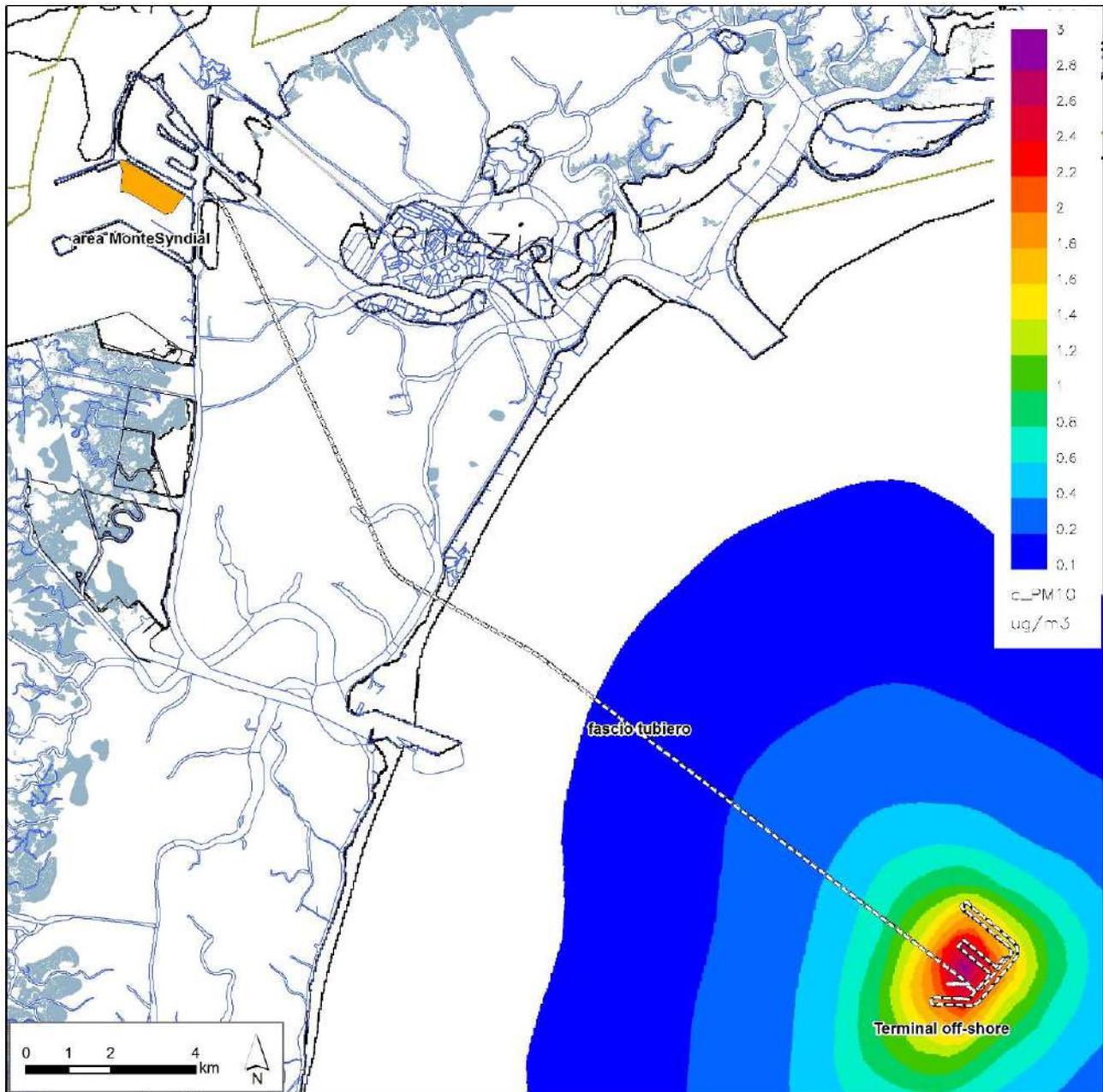


Figura 1-10 Concentrazione media annua di PM_{10} in fase di esercizio al Terminal a mare. Il limite normativo è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

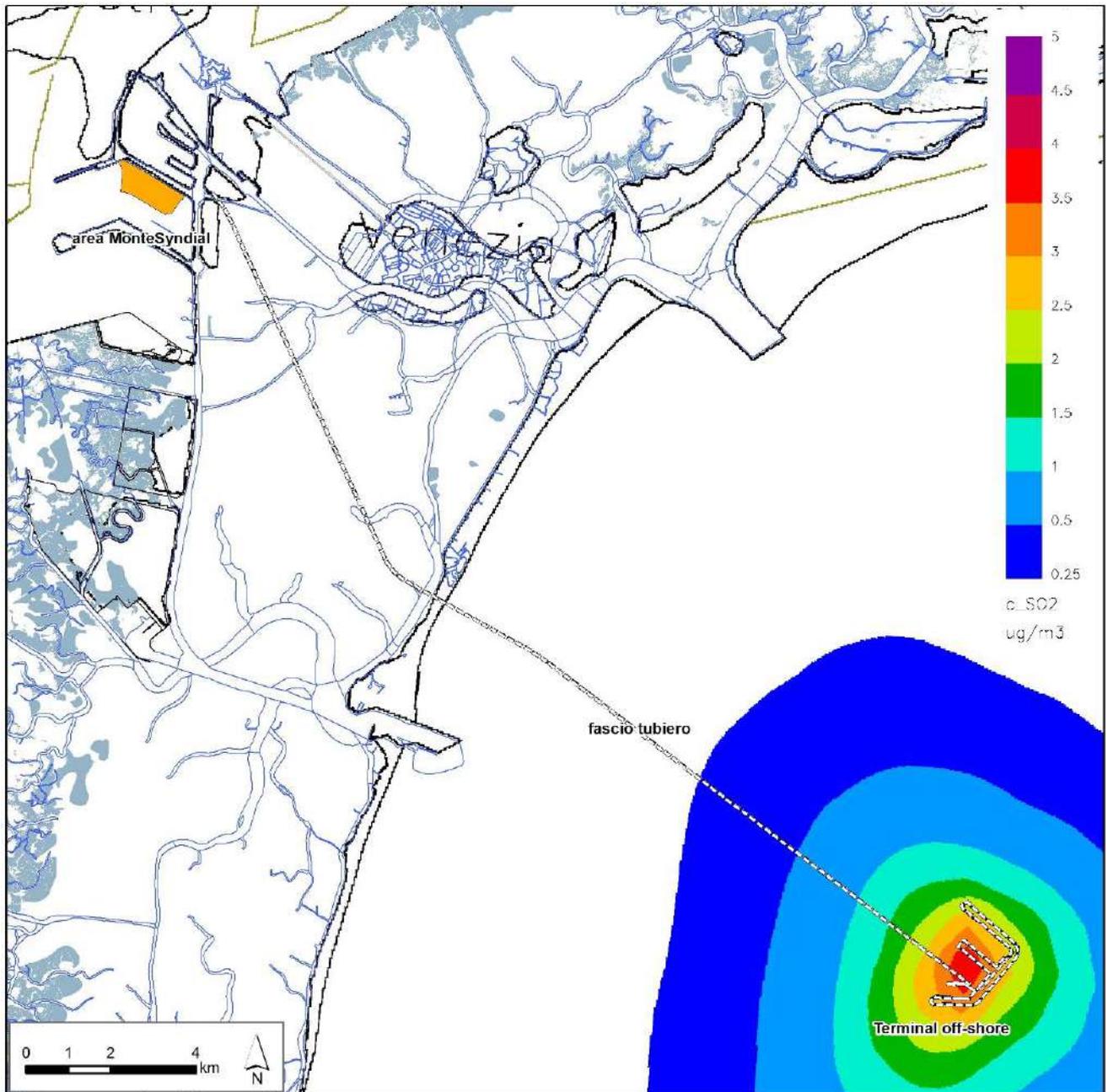


Figura 1-11 Concentrazione media annua di SO₂ in fase di esercizio al Terminal a mare. Il limite normativo è pari a 20 µg/m³.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.2 TERMINAL ON-SHORE

1.2.1 Impatti in fase di cantiere

Il progetto in esame è in fase preliminare, pertanto ad oggi non è stato ancora definito il cronoprogramma degli interventi. Non sono inoltre disponibili informazioni relative alla tipologia ed alle caratteristiche dei macchinari di cantiere utilizzati, né è disponibile una descrizione delle attività di cantiere.

Pertanto, lo studio modellistico potrà essere svolto in fase di progettazione definitiva.

Si evidenzia, comunque, che durante l'attività di cantiere, l'area di progetto sarà monitorata mediante l'implementazione di un sistema di rilevamento della qualità dell'aria. Ciò permetterà di tenere costantemente sotto controllo la dispersione delle emissioni prodotte nell'area di progetto.

Il monitoraggio sarà condotto in continuo tramite l'installazione di una centralina fissa, la cui ubicazione è indicata in Figura 1-12.

Il posizionamento della centralina ha tenuto conto di diversi fattori quali:

- direzione dei venti prevalenti;
- necessità di garantire la copertura completa della viabilità in fase di cantiere;
- evitare possibili interferenze con altre sorgenti presenti nell'area di indagine.

La centralina sarà dotata di apposita strumentazione in grado di determinare in continuo i principali inquinanti atmosferici quali PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, NO₂, SO₂; in aggiunta sarà dotata di apposita strumentazione per il monitoraggio dei parametri atmosferici (vento, pressione, umidità, temperatura, irraggiamento).

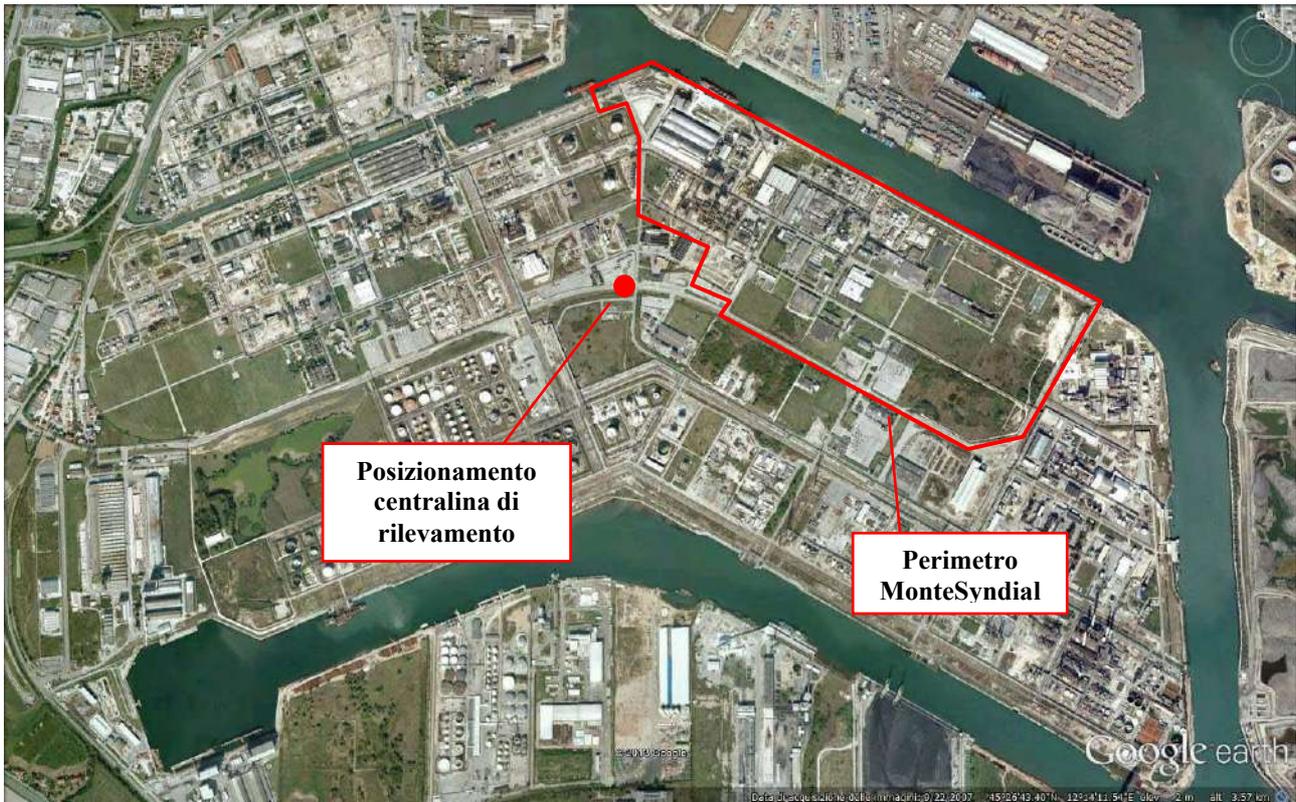


Figura 1-12 Ubicazione della cabina di monitoraggio.

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, al fine contenere le emissioni gassose, durante il cantiere si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari da costruzione e si provvederà a mantenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione.

Infine, per minimizzare la produzione di polveri, saranno adottate ulteriori misure di carattere operativo e gestionale, quali:

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità degli automezzi sulle piste di cantiere a 20-30 km/h;
- ottimizzazione dei carichi trasportati e delle tipologie di mezzi utilizzati, al fine di sfruttare al massimo la capacità degli stessi;
- realizzazione della pavimentazione delle nuove vie interne di collegamento;
- costante bagnatura delle strade e dei cumuli di terreno e/o di materiali inerti;
- lavaggio delle gomme dei mezzi al fine di evitare la dispersione di polveri;

- pulizia periodica delle aree di cantiere e delle piste;
- realizzazione di un impianto di lavaggio degli automezzi, dotato di idonee vasche di raccolta e trattamento dei reflui;
- dotazione delle piste di trasporto di adeguati consolidamenti (pavimentazioni, coperture verdi);
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- dotazione dei veicoli impiegati nella movimentazione di terreno e/o inerti di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto.

1.2.2 Impatti in fase di esercizio

Al fine di valutare l'impatto sulla componente atmosfera delle emissioni gassose di NO₂/NO_x prodotte dalla fase di esercizio dell'opera, è stato eseguito uno studio di ricaduta tramite l'applicazione del modello ISC3. I risultati ottenuti sono stati successivamente confrontati con quanto disposto dal D.Lvo n. 155/2010, emesso in recepimento della Direttiva Comunitaria 2008/50/CE, che definisce gli Standard di Qualità dell'Aria (SQA). È stato inoltre effettuato un confronto con i dati sulla qualità dell'aria specifica del territorio resi disponibili da ARPAV.

Il processo di dispersione degli effluenti gassosi in atmosfera, che verrà descritto attraverso l'elaborazione dei dati di output del modello, consentirà la restituzione di valori numerici di concentrazione dei contaminanti nel territorio dovuti alla presenza dell'impianto, nonché la loro incidenza percentuale rispetto allo standard di qualità. Quest'ultima, ottenibile una volta nota la concentrazione del contaminante al suolo, è di particolare significatività in quanto indice di quanto un determinato impianto contribuisca a raggiungere il valore soglia di quel dato contaminante. Un tale concetto peraltro ben si presta a rappresentare anche l'atmosfera come una componente ambientale che, pur nella complessità della sua dinamica, può essere soggetta a degrado o meno in base alla stima puntuale di quanto vengono erosi i suoi parametri caratterizzanti, che finiscono così con l'essere anche i suoi "indicatori di sostenibilità".

Un'ulteriore elaborazione dei risultati del modello sarà la rappresentazione grafica tramite mappe di distribuzione delle concentrazioni dei contaminanti al livello del suolo, che consentirà, come è negli scopi delle rappresentazioni grafiche in genere, la percezione di informazioni in maniera rapida e sintetica, e permetterà inoltre di apprezzare la distribuzione territoriale delle manifestazioni dell'impianto in esame.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Lo schema concettuale di applicazione del modello può essere rappresentato dal diagramma di flusso riportato in Figura 1-13.

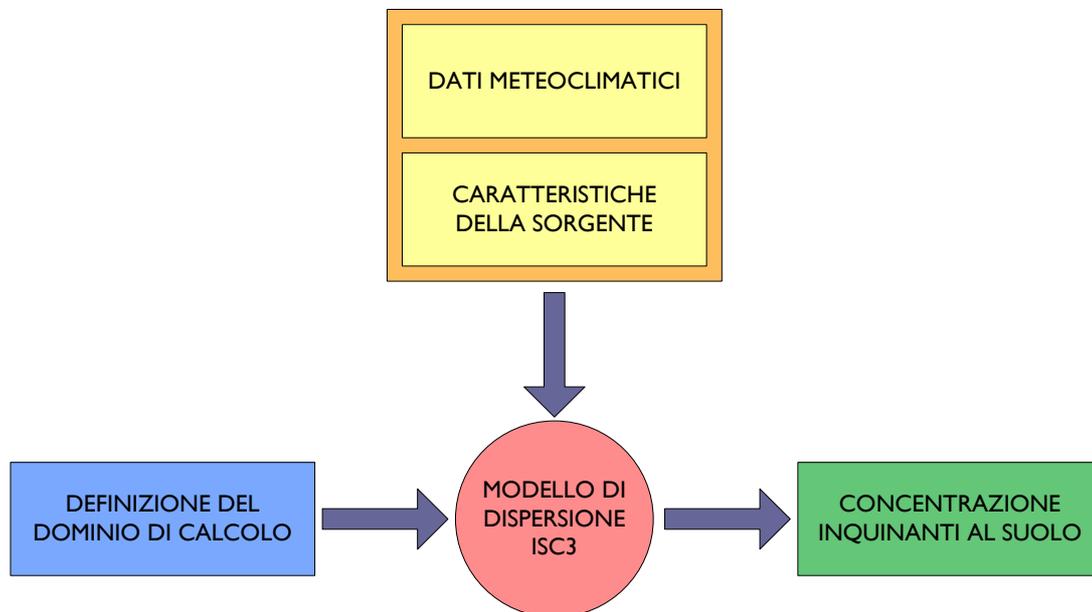


Figura 1-13 Schema concettuale di applicazione del modello di dispersione ISC3.

Le informazioni di input necessarie per l'applicazione del modello sono quindi i parametri meteorologici e le caratteristiche delle sorgenti di emissione (caratteristiche geometriche, portata e temperatura dell'effluente, concentrazione di contaminante nell'effluente), oltre naturalmente al dominio territoriale di calcolo entro il quale determinare la ricaduta dei contaminanti. Una volta inserite tali informazioni, il modello restituisce i valori di concentrazione degli inquinanti nell'aria al livello del suolo.

Attraverso elaborazioni GIS dei dati di output del modello, utilizzando la Carta Tecnica Regionale come base cartografica, si perviene alla stesura delle mappe di distribuzione delle concentrazioni nel dominio di calcolo, riportate nell'Annesso I.

1.2.2.1 Quadro di riferimento normativo

Nel presente paragrafo viene proposto un breve inquadramento normativo in materia di qualità dell'aria al fine di focalizzare l'attenzione sulla problematica in oggetto ed avere il background legislativo che consenta di valutare gli effetti sul territorio delle emissioni prodotte dallo stabilimento.

Inquinamento ed inquinanti atmosferici

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La normativa nazionale vigente in materia di qualità dell'aria (D.Lvo n. 152/2006 e s.m.i., Parte Quinta) definisce l'inquinamento atmosferico come:

“Ogni modificazione dell'aria atmosferica dovuta all'introduzione nella stessa di uno o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente, oppure tali da ledere i beni materiali o gli usi legittimi dell'ambiente.”

Gli inquinanti atmosferici sono appunto quelle sostanze che, per le quantità in cui sono introdotte nell'aria, ne “inficiano” la qualità ledendo, talvolta, la salute umana. Tali inquinanti sono i prodotti della combustione che si possono rilevare in quantità apprezzabili nell'atmosfera e ne diventano i traccianti o indicatori della qualità dell'aria.

1.2.2.2 Valori limite e livelli critici

L'inquinamento atmosferico è il risultato dell'interazione di due componenti fondamentali:

- la quantità di inquinanti effettivamente immessa nell'aria;
- la concentrazione che si determina nell'aria a seguito dei fenomeni di dispersione o di accumulo.

Mentre sulle prime è possibile agire, su dispersione ed accumulo, che dipendono essenzialmente dalle condizioni meteorologiche, si possono solo portare alcuni accorgimenti tecnologici (per esempio l'innalzamento di un camino di scarico, l'aumento della velocità e/o della temperatura dell'effluente, ecc.). Conseguentemente l'azione di risanamento è basata principalmente sul contenimento della quantità di inquinanti immessa nell'aria.

La normativa nazionale di riferimento è costituita dal D.Lvo n. 155 del 13 agosto 2010 *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*.

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, tale decreto stabilisce i seguenti parametri:

- **VALORE LIMITE:** concentrazione atmosferica fissata in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente.
- **MARGINE DI TOLLERANZA:** percentuale del valore limite che può essere superata.
- **Il TERMINE** entro il quale il valore limite deve essere raggiunto.
- **PERIODO DI MEDIAZIONE:** periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Di seguito sono riportati gli Standard di Qualità dell'Aria per gli inquinanti oggetto del presente studio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.2.2.3 Valori limite per gli ossidi di azoto (NO₂, NO_x)

In Tabella 1-9 sono riportati i limiti di legge vigenti per gli ossidi di azoto (ai sensi del D.Lvo 155/2010). La soglia di allarme per il biossido di azoto è pari a 400 µg/m³, misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Tabella 1-9 Valori limite e livelli critici per gli ossidi di azoto ai sensi del D.Lvo 155/2010.

Tipo limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite <i>orario</i> per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite <i>annuale</i> per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂
Livello critico <i>annuale</i> per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x

1.2.2.4 Valori limite per il materiale particolato (PM₁₀)

In Tabella 1-10 sono riportati i limiti di legge vigenti per il materiale particolato (ai sensi del D.Lvo n. 155/2010).

Tabella 1-10 Valori limite per il materiale particolato ai sensi del D.Lvo n. 155/2010.

Tipo limite	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite <i>giornaliero</i> per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite <i>annuale</i> per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³

1.2.2.5 Strumenti pianificatori

Con deliberazione n. 902 del 4/4/2003 la Giunta Regionale ha adottato il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge regionale 16.04.1985, n. 33 e dal D.Lvo 351/1999. Tale documento è stato approvato in via definitiva dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 57 dell'11.11.2004.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Con DGR n. 3195 del 17.10.2006 il comitato di Indirizzo e Sorveglianza, organismo istituito dal PRTRA, ha approvato l'aggiornamento della zonizzazione dell'intero territorio veneto.

Tale zonizzazione è basata sulla densità emissiva di ciascun Comune e indica con:

- **A1 Agglomerato:** Comuni con densità emissiva superiore a 20 t/anno per km²;
- **A1 Provincia:** Comuni con densità emissiva compresa tra 7 e 20 t/anno per km²;
- **A2 Provincia:** Comuni con densità emissiva inferiore a 7 t/anno per km²;
- **C:** Comuni situati ad un'altitudine superiore ai 200 m s.l.m. (senza problematiche dal punto di vista della qualità dell'aria).

In base a tale classificazione il Comune di Venezia ricade in zona **A1 Agglomerato**, con densità emissiva superiore a 20 t/anno per km².

Con l'entrata in vigore del D.Lvo 155/2010 sono state introdotte importanti novità in materia di qualità dell'aria, a partire dalla metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione) quale presupposto di riferimento e passaggio decisivo per le successive attività di valutazione e pianificazione. La nuova normativa fornisce alle regioni gli indirizzi, i criteri e le procedure per provvedere ad adeguare le zonizzazioni in atto ai nuovi criteri, tramite l'elaborazione e l'adozione di un progetto di zonizzazione.

In particolare, l'art. 3, lettera d), del D.Lvo 155/2010 stabilisce che: *la zonizzazione del territorio richiede la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Gli agglomerati sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le altre zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpate tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti.*

Pertanto, in accordo con le disposizioni del D.Lvo n. 155/2010 ed alla luce delle analisi e valutazioni svolte dalla Regione del Veneto, è stata definita la nuova zonizzazione del territorio (cfr. Figura 1-14), comprendente le seguenti zone:

- Agglomerato di Venezia;
- Agglomerato di Treviso;

- Agglomerato di Padova;
- Agglomerato di Vicenza;
- Agglomerato di Verona;
- Pianura e Capoluogo Bassa Pianura;
- Bassa Pianura e Colli;
- Prealpi e Alpi;
- Val Belluna.

Il Comune di Venezia ricade nell'area denominata **Agglomerato Venezia (IT0508)**.

Progetto di riesame della zonizzazione del Veneto D. Lgs. 155/2010

Legenda:

Zonizzazione

- IT0508 Agglomerato Venezia
- IT0509 Agglomerato Treviso
- IT0510 Agglomerato Padova
- IT0511 Agglomerato Vicenza
- IT0512 Agglomerato Verona
- IT0513 Pianura e Capoluogo bassa pianura
- IT0514 Bassa pianura e colli
- IT0515 Prealpi e Alpi
- IT0516 Valbelluna
- Confini Provinciali
- Confini Comunali



Scala 1: 1.200.000

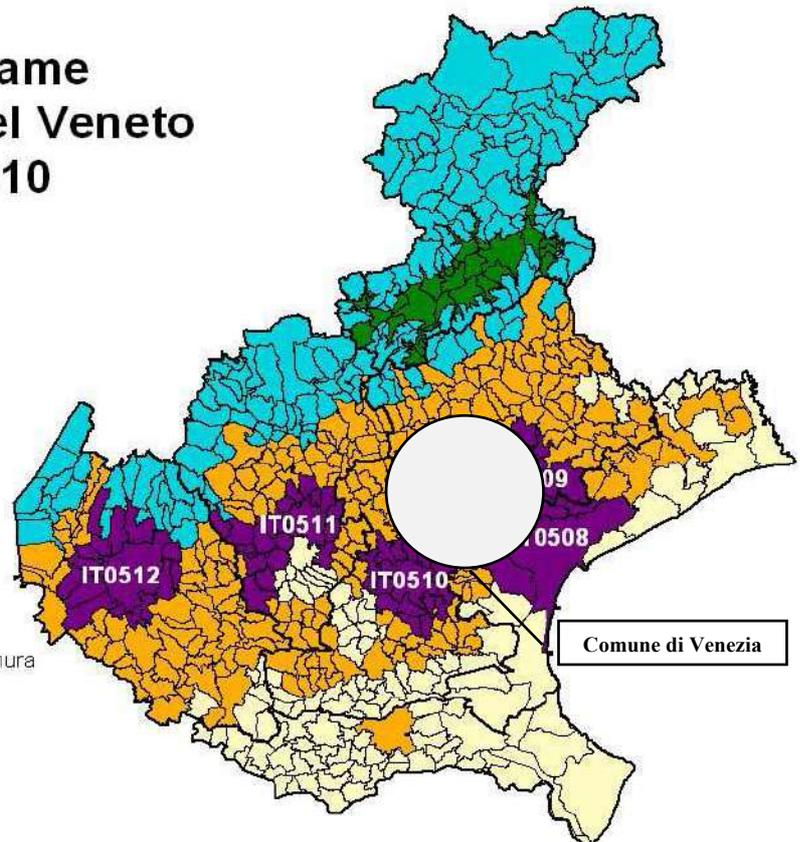


Figura 1-14 Riesame della zonizzazione del Veneto secondo il D.Lvo 155/2010 (Fonte: Regione del Veneto).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.2.2.6 Stato di qualità dell'aria in provincia di Venezia

Stazioni di rilevamento qualità dell'aria nella Provincia di Venezia

La rete di rilevamento della qualità dell'aria ARPAV della Provincia di Venezia è composta da tredici centraline fisse e da unità mobili per rilevamenti "ad hoc".

In Tabella 1-11 è fornita una descrizione delle postazioni fisse in termini di localizzazione e tipologia, mentre in Tabella 1-12 sono riportati gli inquinanti monitorati dalle diverse stazioni.

Tabella 1-11 Elenco delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria della Provincia di Venezia (fonte ARPAV).

Nome stazione	Tipo zona	Tipo stazione	Quota (m)	Coordinate piane (Gauss Boaga fuso ovest)	
				Longitudine	Latitudine
Chioggia	Urbana	Fondo	2	1'757'577	5'010'431
Concordia Sagittaria	Rurale	Fondo	2	1'794'890	5'067'101
Maerne	Urbana	Fondo	12	1'746'235	5'046'010
Mira	Urbana	Fondo	6	1'745'929	5'036'676
S. Donà di Piave	Urbana	Fondo	3	1'779'895	5'059'132
Spinea	Urbana	Fondo	6	1'746'662	5'042'839
VE - Malcontenta	Suburbana	Industriale	1	1'751'061	5'036'294
VE - Parco Bissuola	Urbana	Fondo	1	1'754'826	5'043'492
VE - Sacca Fisola	Urbana	Fondo	1	1'759'184	5'035'901
VE - via Tagliamento	Urbana	Traffico	-	-	-

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 1-12 Inquinanti monitorati dalle stazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria della Provincia di Venezia (fonte ARPAV).

Nome stazione	Metalli	BaP	C ₆ H ₆	CO	NO _x	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂
Chioggia				X	X	X	X		
Concordia Sagittaria		X			X	X	X		
Maerne					X	X			
Mira				X	X	X	X		
S. Donà di Piave			X	X	X	X		X	
Spinea				X	X		X		
VE - Malcontenta				X	X		X	X	X
VE - Parco Bissuola	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VE - Sacca Fisola	X				X	X	X		X
VE - via Tagliamento		X	X	X	X		X	X	X

BaP: Benzo(a)pirene

Qualità dell'aria nella Provincia di Venezia

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria nella Provincia di Venezia, con riferimento ad ossidi di azoto e polveri, sono stati analizzati i risultati dei rilevamenti effettuati da ARPAV nel periodo 2005-2011 tratti dalle Relazioni Regionali della qualità dell'aria pubblicate. Di seguito si riassumono i risultati dei rilevamenti degli inquinanti oggetto di studio.

Il biossido di azoto (NO₂), a partire dall'anno 2006 non si sono evidenziati superamenti del valore limite nelle stazioni di *background* della Provincia (cfr. Tabella 1-13).

Analizzando i dati rilevati nelle stazioni di *traffico* e *industriali* (cfr. Tabella 1-14), si sono registrati superamenti nelle stazioni di via Tagliamento (con valori oltre i 40 µg/m³) e via F.lli Bandiera (oltre i 50 µg/m³), mentre il valore limite non è mai stato superato nella stazione di Malcontenta.

Con riferimento all'inquinamento da PM₁₀, nel periodo di osservazione le concentrazioni hanno mostrato un andamento decrescente fino al 2010, per poi aumentare nell'ultimo anno (cfr. Tabella 1-15 e Tabella 1-16); nell'anno 2011 il valore limite annuale di 40 µg/m³ risulta rispettato nelle stazioni di *fondo* ad esclusione di Mira e Spinea. Tale inquinante presenta criticità in relazione al numero di superamenti del limite giornaliero, che non risulta rispettato in nessuna stazione. Pertanto, nonostante

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

la sensibile diminuzione di tale indicatore osservata negli anni, l'inquinante polveri si conferma problematico.

Tabella 1-13. Valori di concentrazione di NO₂ rilevati nelle stazioni di fondo della Provincia di Venezia (entro parentesi viene indicato il margine di tolleranza).

Tipo limite	U.m.	Anno	Chioggia	Concordia S.	Maerne	Mira	S. Donà	Spinea	VE Bissuola	VE S. Fisola	Limite legge
Media annua	µg/m ³	2005	23	-	-	43	34	-	27	35	40 (+10)
		2006	24	-	47	33	31	46	34	37	40 (+8)
		2007	26	20	39	35	34	35	34	36	40 (+6)
		2008	25	18	34	-	32	32	35	36	40 (+4)
		2009	25	18	36	29	30	-	34	35	40 (+2)
		2010	24	17	34	24	30	33	30	34	40
		2011	27	19	40	25	34	34	38	34	

Tabella 1-14. Valori di concentrazione di NO₂ rilevati nelle stazioni di traffico e industriali della Provincia di Venezia (entro parentesi viene indicato il margine di tolleranza).

Tipo limite	U.m.	Anno	VE v. F.lli Bandiera	VE Malcontenta	VE v. Tagliamento	Limite legge
Media annua	µg/m ³	2005	-	-	-	40 (+10)
		2006	65	38	-	40 (+8)
		2007	63	32	-	40 (+6)
		2008	57	-	-	40 (+4)
		2009	54	35	43	40 (+2)
		2010	52	31	42	40
		2011	-	35	48	

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 1-15. Valori di concentrazione di PM₁₀ rilevati nelle stazioni di fondo della Provincia di Venezia

Tipo limite	U.m.	Anno	Chioggia	Concordia S.	Mira	Spinea	VE Bissuola	VE Sacca Fisola	Limite legge
Media annua	µg/m ³	2005	-	-	-	-	48	40	40
		2006	-	-	-	-	47	38	
		2007	39	-	-	-	47	43	
		2008	31	30	-	-	38	36	
		2009	34	35	43	-	37	35	
		2010	29	32	-	38	34	32	
		2011	38	35	44	42	39	38	
Superamento limite giornaliero	-	2005	-	-	-	-	122	96	35
		2006	-	-	-	-	120	73	
		2007	88	-	-	-	116	102	
		2008	58	42	-	-	83	59	
		2009	61	62	104	-	72	61	
		2010	52	40	-	89	75	52	
		2011	74	55	105	101	91	79	

Tabella 1-16. Valori di concentrazione di PM₁₀ rilevati nelle stazioni di traffico e industriali della Provincia di Venezia.

Tipo limite	U.m.	Anno	VE Malcontenta	VE v. Tagliamento	Limite legge
Media annua	µg/m ³	2005	-	56	40
		2006	-	57	
		2007	-	57	
		2008	-	47	
		2009	-	44	
		2010	-	39	
		2011	42	46	
Superamento limite giornaliero	-	2005	-	158	35
		2006	-	172	
		2007	-	150	
		2008	-	112	
		2009	-	101	
		2010	-	89	
		2011	83	108	

Influenza delle condizioni climatiche e meteorologiche sull'inquinamento atmosferico

In generale i fenomeni di inquinamento sono il risultato di una complessa interazione di vari fattori; alcuni portano ad un accumulo degli inquinanti, mentre altri determinano la loro rimozione e la loro diluizione in atmosfera. L'entità e le modalità di emissione (sorgenti puntiformi, diffuse, altezza di emissione, temperatura di emissione, ecc.), i tempi di persistenza degli inquinanti, il grado di rimescolamento dell'aria, sono alcuni dei principali fattori che producono variazioni spazio-temporali nella composizione e nella qualità dell'aria.

Il grado di stabilità atmosferica regola il fenomeno di diffusione e quindi la capacità del mezzo atmosferico di diffondere più o meno rapidamente gli inquinanti che vi vengono immessi.

La diffusione verticale degli inquinanti viene fortemente influenzata dallo sviluppo di moti convettivi che possono interessare lo strato di atmosfera adiacente al suolo (strato di rimescolamento) per uno spessore che va mediamente da alcune decine ad alcune centinaia di metri.

L'altezza dello strato di rimescolamento, in cui si accumulano gli inquinanti, agisce come parete mobile del contenitore di un gas. In corrispondenza di basse altezze dello strato di rimescolamento, il "coperchio" del contenitore si abbassa, gli inquinanti hanno così a disposizione un volume più piccolo per la dispersione favorendo un aumento della loro concentrazione al suolo. L'altezza di rimescolamento presenta variazioni nelle 24 ore (ciclo giorno-notte) e stagionali (stagione calda-fredda).

L'inquinamento di una certa località dipende molto dalle condizioni meteorologiche, le quali determinano una differente dispersione e quindi una diversa concentrazione al suolo dei contaminanti.

Infatti, a parità d'inquinanti emessi, il perdurare di condizioni di forte inversione termica, a cui corrisponde una bassa quota dello strato di rimescolamento, fa sì che le sostanze inquinanti non riescano ad allontanarsi e a disperdersi verso l'alto, causando un aumento di concentrazione al suolo.

Oltre all'altezza dello strato di rimescolamento vi sono altri fattori meteoroclimatici che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera quali la piovosità e la velocità del vento. In generale, ad un aumento delle giornate di pioggia e neve corrisponde una diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti, mentre un'adeguata ventilazione determina un buon rimescolamento e quindi una più rapida dispersione degli inquinanti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.2.2.7 Studio della ricaduta degli inquinanti mediante simulazione con modello matematico

Come descritto anche in precedenza, uno studio della ricaduta degli inquinanti necessita di un'attività preliminare di fondamentale importanza: l'analisi climatica e micrometeorologica del sito in esame. Si tratta usualmente di un'analisi statistica di serie temporali di osservazioni meteorologiche locali, in grado di evidenziare le caratteristiche del sito dal punto di vista della ventosità, della radiazione solare, della stabilità atmosferica, ed in generale delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera. Sulla base dei risultati forniti dall'analisi meteorologica del sito è poi possibile effettuare delle simulazioni numeriche di emissione, dispersione e ricaduta al suolo degli inquinanti.

Il destino delle sostanze inquinanti emesse in un determinato punto è governato da molteplici fattori: le caratteristiche fisiche degli strati d'aria sovrastanti che ne determinano la diffusione, i processi di rimozione che ne influenzano il tempo di permanenza in atmosfera, le trasformazioni chimiche che generano, a loro volta, altre sostanze. La qualità del risultato delle simulazioni dipende sia dalla bontà dell'analisi della situazione meteorologica e quindi della qualità dei dati meteo, sia dal tipo di modello utilizzato, ovvero dalla sua capacità di rappresentare i fenomeni atmosferici, termodinamici e chimici che coinvolgono l'inquinante.

Le simulazioni sono state condotte mediante **modello ISC3** (Industrial Source Complex dispersion model), modello sviluppato dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (EPA).

ISC è un modello gaussiano tridimensionale stazionario che fornisce i valori di concentrazione in aria a livello del suolo su base media annua, giornaliera ed oraria dovuti alle emissioni di sorgenti puntiformi, lineari ed areali. Il modello è fondato sulla soluzione dell'equazione della convezione-diffusione, con opportune modifiche che consentono di tenere conto in maniera approssimata di condizioni meteorologiche ed orografiche complesse (variazione dell'altimetria e della direzione dei flussi d'aria da punto a punto). Il modello, che utilizza i dati meteorologici provenienti da campagne di misura ed i dati relativi alla sorgente emissiva, considera la soluzione stazionaria dell'equazione: si ipotizza quindi che le scale temporali di variazione delle condizioni meteorologiche e dei parametri chimico-fisici caratteristici delle emissioni risultino sufficientemente lente e che sia dunque lecito assumere che il campo di concentrazione si adatti istantaneamente alle diverse condizioni meteorologiche che si susseguono nel tempo. Tale ipotesi viene usualmente adottata nei modelli di dispersione di inquinanti e pare del tutto giustificata quando l'obiettivo dello studio, come nel caso in esame, è quello di fornire una valutazione delle concentrazioni su base annua.

Come si può desumere dalla descrizione di cui sopra, il modello ISC3, essendo gaussiano, risulta più conservativo rispetto ad altri modelli (come per esempio quelli lagrangiani) e questa rappresenta la principale ragione per cui è stato scelto per lo svolgimento del presente studio. La conservatività

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

comporta una maggiore garanzia di rispetto degli Standard di Qualità dell’Aria (definiti dal D.Lvo 155/2010) e quindi una maggiore garanzia a tutela della salute della popolazione e della vegetazione.

Inoltre, si evidenzia che la variabilità dei dati emissivi stimati per le Mama Vessels, essendo allo stato attuale ancora in fase di progettazione, si traduce in un’incertezza nei risultati delle simulazioni che va ad inficiare la maggiore precisione che si potrebbe ottenere dall’applicazione di altri modelli.

Infine, con riferimento alla stima delle emissioni delle navi porta container convenzionali, determinate sulla base di dati bibliografici (EMEP/EEA, 2011, *Emission inventory guidebook 2009, updated Mar 2011*), si rileva un’incertezza nei fattori emissivi variabile tra il 20 ed il 40% per gli ossidi di azoto e tra il 25 e il 50% per le polveri, come riportato nella tabella seguente (cfr. par. 4.3.1 del citato documento *Emission inventory guidebook 2009, updated Mar 2011*, EPA 2011).

Parameter	at sea	manoeuvring	in port
NO _x	±20%	±40%	±30%
SO _x	±10%	±30%	±20%
NMVOG	±25%	±50%	±40%
PM	±25%	±50%	±40%
Fuel Consumption	±10%	±30%	±20%

Tali considerazioni avvallano ulteriormente la scelta modellistica effettuata.

Una descrizione del modello ISC e delle diverse parametrizzazioni utilizzate nelle simulazioni è riportata in appendice alla presente.

1.2.2.8 Scelta del modello

ISC3 rappresenta uno dei modelli gaussiani maggiormente utilizzati nelle valutazioni relative ad attività industriali e di combustione. Il modello (Bailey, Schwede, 1995) si basa sull’equazione gaussiana che rappresenta l’andamento del pennacchio in fase stazionaria e tratta sorgenti multiple puntiformi, lineari ed areali in terreni semplici e a orografia complessa (presenza di rilievi, aree vallive, ecc.).

ISC3 accetta dati meteorologici di tipo orario, necessari per definire le condizioni di innalzamento del pennacchio, la fase di trasporto, diffusione e deposizione. Il modello stima la concentrazione per ogni combinazione sorgente-ricettore e per ogni ora di input meteorologico e calcola le medie selezionate dall’utente.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

La Figura 1-17 riassume le peculiarità del modello ISC3. È stato scelto tale modello in quanto è basato su ipotesi conservative e fornisce quindi una stima cautelativa dei livelli di concentrazione di inquinante in atmosfera.

Tabella 1-17 Peculiarità del modello ISC3.

Caratteristiche principali

Modello gaussiano
Sviluppato dall'EPA
Utilizzabile per sorgenti puntuali, lineari e areali
Utilizzabile su terreno semplice o ad orografia complessa
Utilizzabile per l'effetto building downwash

Dati richiesti

Dati meteo:
- temperatura;
- direzione e velocità del vento;
- altezza dello strato rimescolato;
- classe di stabilità atmosferica.
Altri dati:
- caratteristiche della sorgente (coordinate, quota, temperatura e velocità di immissione);
- caratteristiche dei ricettori (coordinate e quota).

Pregi

Adatto ad una vastissima gamma di scenari di studio
Concettualmente semplice

Difetti

Output difficile da gestire
Limiti in presenza di calme di vento
Limitato a condizioni meteo stazionarie

Come riportato nel documento *Aggiornamento e ampliamento della norma UNI "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"* (APAT, 2001), questo tipo di modello è adatto a simulare situazioni omogenee nello spazio e stazionarie nel tempo. Le condizioni più critiche per l'utilizzo di questi modelli sono rappresentate dalla calma di vento e dalla presenza di terreno orograficamente complesso anche se l'introduzione di parecchi accorgimenti correttivi, consentono in linea di principio di utilizzarli in tutte le condizioni. Utilizzando questi modelli con opzioni conservative si può valutare se passare all'uso di altri modelli più complessi qualora vengono previste condizioni critiche. Nella fattispecie, non si evidenzia la presenza delle criticità di cui sopra: le caratteristiche dell'area di studio (domino piano) e la bassa

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

frequenza delle calme di vento (inferiori al 2% delle frequenze annue) rendono questo tipo di modello adatto all'utilizzo.

Dominio di calcolo

Il dominio di calcolo, scelto in base alle caratteristiche del sito ed al tipo di emissione, è costituito da un'area quadrata di lato pari a 20 km. I punti recettori sono disposti su una griglia a maglia quadrata con passo regolare di 200 m, per un totale di 10'200 punti recettori.

Sorgenti emissive

L'impatto sulla qualità dell'aria dell'attività di trasporto container è dato dalle emissioni in atmosfera dei fumi di scarico prodotti dai camini delle Mama Vessels e delle navi porta container convenzionali, che rappresentano pertanto le sorgenti emissive.

Sono state considerate due configurazioni emissive delle imbarcazioni:

- manouering: transito tra la Bocca di Malamocco al terminal on-shore;
- hotelling: stazionamento presso il terminal on-shore per le fasi di carico e scarico.

Nella Tabella 1-18 sono riportati i flussi di massa annui di NO_x e PM₁₀ espressi in tonnellate/anno per le due tipologie di imbarcazione utilizzate e nelle due configurazioni ipotizzate. Trattandosi della medesima tipologia di nave, i dati emissivi relativi alle mama vessel sono i medesimi utilizzati anche per le valutazioni precedentemente effettuate in fase di esercizio al Terminal off-shore (par. 1.1.2).

Tabella 1-18 Emissioni annue di NO_x e PM₁₀.

Imbarcazione	Configurazione	NO_x (t/anno)	PM₁₀ (t/anno)
Mama Vessels	Manouering	13.2	0.0
	Hotelling	5.1	0.4
Navi porta cointainer convenzionali	Manouering	34.8	4.9
	Hotelling	110.9	6.6

Trasporto tramite Mama Vessels

Così come fatto per lo scenario di esercizio a mare (cfr. par. 1.1.2.1), per ciascuna Mama Vessel sono stati considerati n.2 camini di emissione, le cui caratteristiche sono riepilogate in Tabella 1-19.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 1-19. Caratteristiche delle emissioni delle Mama Vessels.

Punto emissione	Altezza (m)	Diametro (m)	T fumi (°C)	Portata (Nm ³ /h)
C1	25	0.9	180	15'000
C2	25	0.9	180	15'000

Manouvering

Nelle simulazioni modellistiche è stata inserita una sorgente **areale** costituita dalla tratta percorsa dalla Mama Vessel tra la Bocca di Malamocco ed il terminal on-shore. La larghezza di tale sorgente è stata assunta pari alla larghezza della Mama Vessel, 31 m.

Ai fini modellistici, la tratta è stata rappresentata attraverso n.6 segmenti rettangolari di lunghezza variabile, altezza pari a 25 m e larghezza pari a 31 m. Le caratteristiche geometriche ed emissive dei segmenti (sorgenti areali) sono riassunte in Tabella 1-20 mentre nella Tabella 1-21 sono riportate le coordinate geografiche dell'angolo sud-ovest degli stessi. Il flusso di massa è stato determinato suddividendo l'emissione annua complessiva di NO_x per 365 giorni, 24 ore e per la superficie complessiva della tratta (ottenuta moltiplicando la lunghezza complessiva della tratta, pari a circa 17 km, per la larghezza della stessa, pari a 31 m).

Tabella 1-20. Caratteristiche delle sorgenti inserite nelle simulazioni modellistiche (manouvering).

Sorgente	Altezza (m)	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Angolo (°N)	Flusso di massa (g/s m ²)
Tratto 1	25	31	5059	-77	NO _x : 7.90· 10 ⁻⁷
Tratto 2			949	-49	
Tratto 3			910	-13	
Tratto 4			4550	4	
Tratto 5			5148	-5	
Tratto 6			468	-60	

Tabella 1-21. Coordinate dell'angolo sud-ovest delle sorgenti areali considerate (coordinate Gauss-Boaga)

Sorgente	X (m)	Y (m)
Tratto 1	1'760'760	5'025'553
Tratto 2	1'755'830	5'026'690

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Sorgente	X (m)	Y (m)
Tratto 3	1'755'114	5'027'313
Tratto 4	1'754'909	5'028'199
Tratto 5	1'755'234	5'032'738
Tratto 6	1'754'829	5'037'870

Hotelling

Per la configurazione hotelling è stata inserita una sorgente **puntuale** costituita dai camini della Mama Vessel, posizionata in corrispondenza del punto centrale del terminal on-shore.

Le caratteristiche geometriche ed emissive della sorgente sono riassunte in Tabella 1-22, mentre nella Tabella 1-23 sono riportate le relative coordinate geografiche.

Il flusso di massa è stato determinato suddividendo l'emissione annua complessiva di inquinante per 365 giorni e 24 ore.

Tabella 1-22. Caratteristiche della sorgente inserita nelle simulazioni modellistiche (hotelling).

Sorgente	Altezza (m)	Diametro (m)	Velocità (m/s)	T fumi (K)	Flusso di massa (g/s)
HTL (Mama Vessel)	25	0.9	10.9	453.15	NO _x : 0.161
					PM ₁₀ : 0.011

Tabella 1-23 Coordinate della sorgente HTL (coordinate Gauss-Boaga).

Sorgente	X (m)	Y (m)
HTL (Mama Vessel)	1'753'687	5'038'383

Sorgenti emissive – Navi convenzionali

L'impatto dell'attività di trasporto in oggetto sulla qualità dell'aria è dato dalle emissioni in atmosfera dei fumi di scarico prodotti dai camini delle navi porta container, che rappresentano le sorgenti emissive.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Per ciascuna nave è stato considerato un camino di emissione. Le caratteristiche del punto di emissione, riepilogate in Tabella 1-24, sono state reperite in letteratura scientifica (*Modeling Sulfur Oxides (SO_x) Emissions Transport from Ships at Sea*, EPA, July 2007).

Tabella 1-24. Caratteristiche delle emissioni delle navi porta container.

Punto emissione	Altezza (m)	Diametro (m)	T fumi (°C)	Velocità fumi gassosi (m/s)
C	35.3	1.9	264	24.6

Manouvering

Nelle simulazioni modellistiche è stata inserita una sorgente **areale** costituita dalla tratta percorsa dalla nave tra la Bocca di Malamocco ed il terminal on-shore. La larghezza di tale sorgente è stata assunta pari alla larghezza della nave, 32 m.

Ai fini modellistici, la tratta è stata rappresentata attraverso n.6 segmenti rettangolari di lunghezza variabile, altezza pari a 35.3 m e larghezza pari a 32 m.

Le caratteristiche geometriche ed emissive dei segmenti (sorgenti areali) sono riassunte in Tabella 1-25. Il flusso di massa è stato determinato suddividendo l'emissione annua complessiva di inquinante per 365 giorni, 24 ore e per la superficie complessiva della tratta (ottenuta moltiplicando la lunghezza complessiva della tratta, pari a circa 17 km, per la larghezza della stessa, pari a 32 m).

Tabella 1-25 Caratteristiche delle sorgenti inserite nelle simulazioni modellistiche (manouvering).

Sorgente	Altezza (m)	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Angolo (°N)	Flusso di massa (g/s m ²)
Tratto 1	35.3	32	5059	-77	NO _x : 2.02 · 10 ⁻⁶
Tratto 2			949	-49	
Tratto 3			910	-13	
Tratto 4			4550	4	PM ₁₀ : 2.85 · 10 ⁻⁷
Tratto 5			5148	-5	
Tratto 6			468	-60	

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Hotelling

Per la configurazione hotelling è stata inserita una sorgente **puntuale** costituita dal camino della nave porta container, posizionata in corrispondenza del punto centrale del terminal on-shore.

Le caratteristiche geometriche ed emissive della sorgente sono riassunte in Tabella 1-26, mentre nella Tabella 1-27 sono riportate le relative coordinate geografiche.

Il flusso di massa è stato determinato suddividendo l'emissione annua complessiva di inquinante per 365 giorni e 24 ore.

Tabella 1-26. Caratteristiche della sorgente inserita nelle simulazioni modellistiche (hotelling).

Sorgente	Altezza (m)	Diametro (m)	Velocità (m/s)	T fumi (K)	Flusso di massa (g/s)
HTL	35.3	1.9	24.6	537	NO _x : 3.515 PM ₁₀ : 0.210

Tabella 1-27. Coordinate della sorgente HTL (coordinate Gauss-Boaga).

Sorgente	X (m)	Y (m)
HTL (nave convenzionale)	1'754'313	5'038'071

Dati meteorologici

I dati meteorologici utilizzati nelle simulazioni modellistiche sono stati acquistati da Maind S.r.l. e sono relativi al sito di indagine, punto baricentrico rispetto a Porto Marghera. Si riferiscono all'anno 2011 e consistono in valori medi orari dei parametri meteorologici direzione e velocità del vento, temperatura, classe di stabilità atmosferica e altezza di mescolamento.

Tali dati sono stati determinati mediante modello climatologico globale WRF-NOAA, inizializzato con i dati meteo delle stazioni sinottiche nazionali. L'applicazione del modello climatologico WRF rappresenta la parte finale di un processo generale di *downscaling* che, a partire dai risultati dei modelli matematici di circolazione a scala globale inizializzati con i dati meteorologici rilevati dalle stazioni SYNOP-ICAO mondiali, permette di riportare l'informazione meteorologica a scala locale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

I dati meteorologici di un intero anno si ritengono rappresentativi delle diverse condizioni che si possono verificare in un determinato sito e che lo caratterizzano dal punto di vista meteorologico.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche meteorologiche dell'area relativamente ad intensità del vento, direzione del vento e stabilità atmosferica.

Nella Tabella 1-28 sono riassunti i valori mensili medio e massimo orario della velocità del vento. La velocità media si è mantenuta nell'intervallo 2.4-3.8 m/s, con velocità massima oraria superiore ai 12 m/s (mese di marzo), mentre la velocità media annuale è risultata pari a 3.2 m/s.

Le condizioni di calma di vento, caratterizzate da velocità inferiori a 0.5 m/s, costituiscono solamente l'1.8% delle frequenze annue.

Nella Figura 1-15 è rappresentata la distribuzione annuale di frequenza delle classi di velocità. I venti prevalenti sono quelli di intensità compresa tra 2 e 3 m/s, con frequenza annua pari al 27%.

Tabella 1-28 Valori mensili medio e massimo della velocità del vento (Venezia, 2011).

VELOCITÀ DEL VENTO (m/s)												
Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
V_{media}	3.1	3.1	3.8	3.0	3.3	3.3	3.1	3.0	3.3	3.5	3.4	2.4
V_{max}	9.8	8.5	12.8	9.6	11.0	10.2	10.6	8.9	10.8	11.9	9.9	8.6

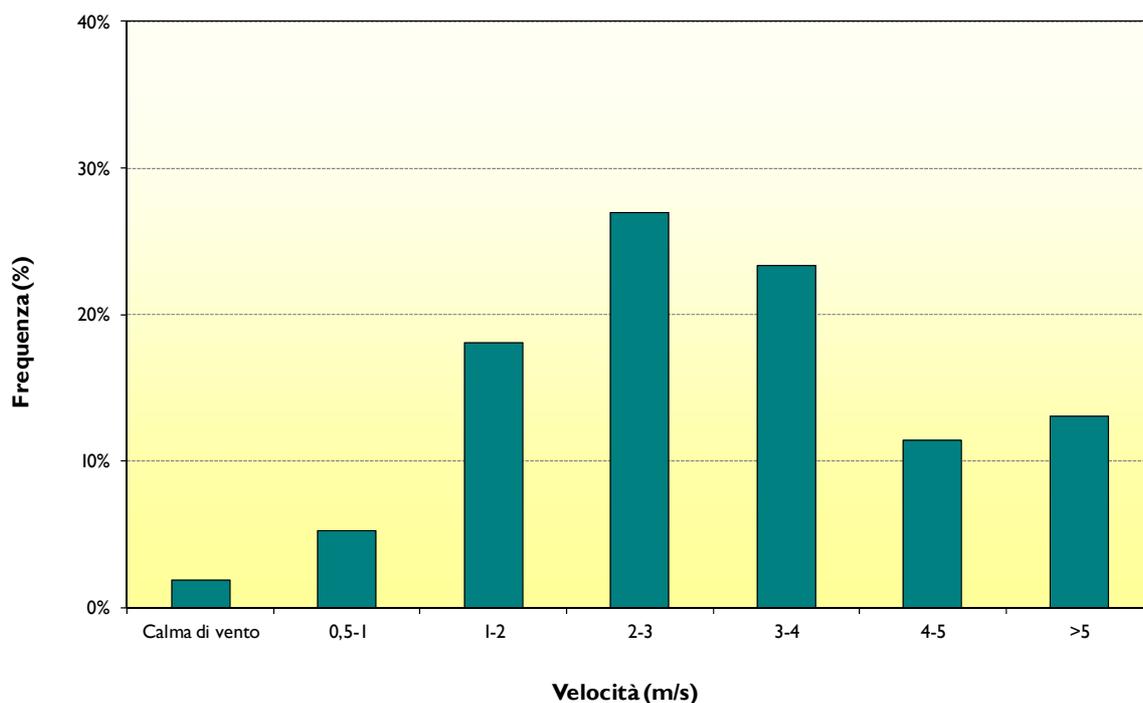


Figura 1-15 Distribuzione annuale di frequenza delle classi di velocità (Venezia, 2011).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

In Figura 1-16 è riportata la rosa dei venti per classe di velocità, dove si osserva una prevalenza nelle direzioni di provenienza del vento dal settore nord-orientale, in particolare da nord-est e nord nord-est, con frequenze annue rispettivamente del 19% e del 18%.

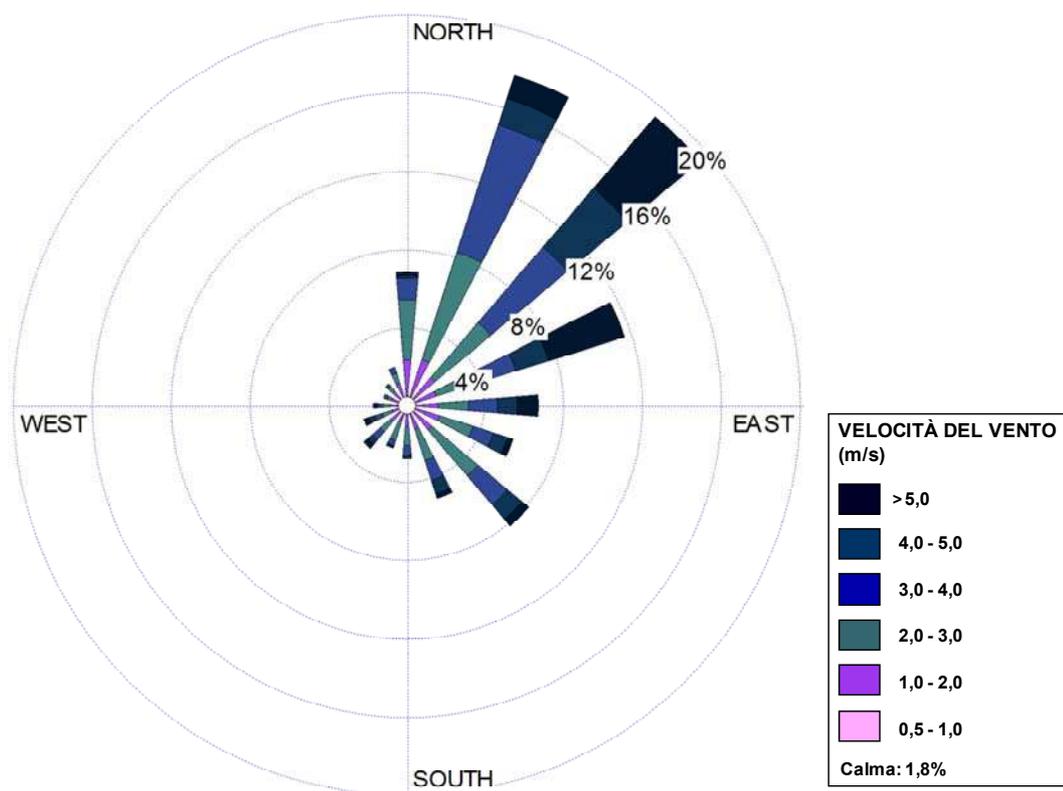


Figura 1-16 Rosa dei venti per le classi di velocità (Venezia, 2011).

In Figura 1-17 è riportata la rosa dei venti per classe di stabilità atmosferica, dove si osserva una prevalenza di condizioni atmosferiche neutre o stabili (classi D, E ed F). Tali condizioni sono tipicamente più sfavorevoli alla diffusione di inquinanti in atmosfera in quanto favoriscono la stagnazione del contaminante in prossimità della sorgente emissiva. Di contro, condizioni climatiche caratterizzate da instabilità atmosferica (classi A, B e C) rappresentano condizioni favorevoli alla dispersione dei contaminanti in atmosfera.

Nello specifico, la classe prevalente è la F (*atmosfera stabile*) con frequenza annua delle occorrenze pari al 26%. Seguono le classi D (*atmosfera neutra*) e B (*atmosfera instabile*) con frequenze

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

rispettivamente del 19% e del 18%. Minori sono le situazioni estremamente instabili caratterizzate da elevata turbolenza (classe A, frequenza del 7%).

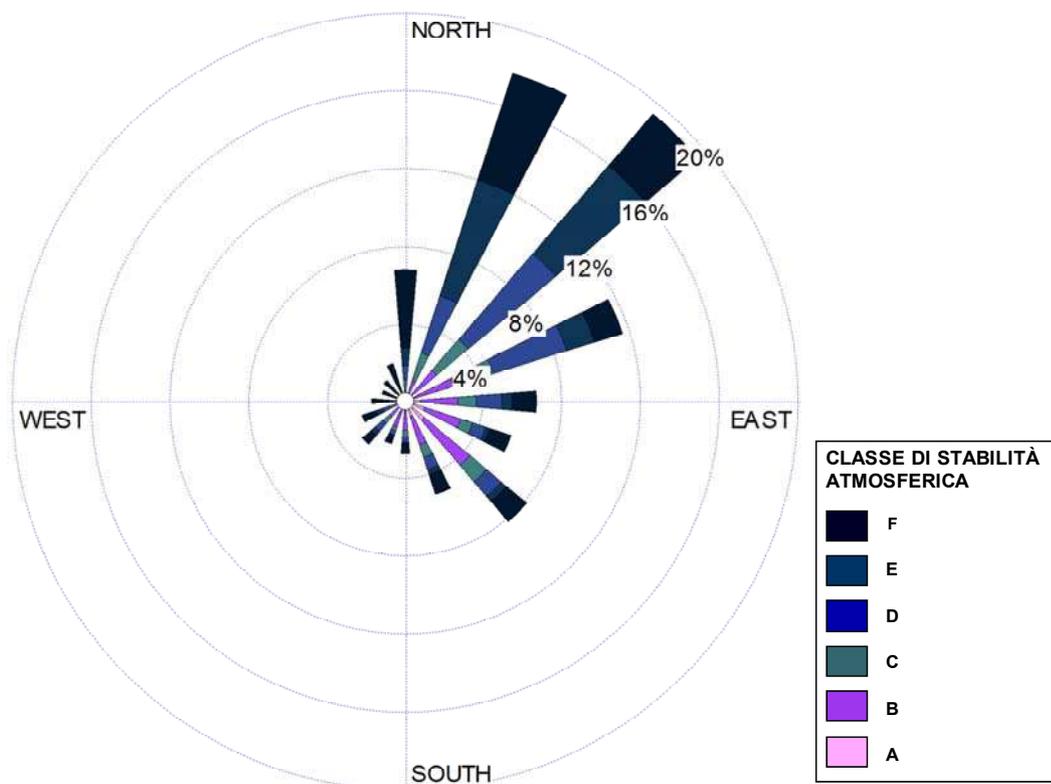


Figura 1-17 Rosa dei venti per le classi di stabilità atmosferica (Venezia, 2011).

1.2.2.9 Risultati delle simulazioni

Nell'Annesso allegato al termine della presente risposta è riportata la mappa riassuntiva relativa alla distribuzione delle concentrazioni medie annue al livello del suolo dell'inquinante oggetto di studio. Le mappe sono state redatte sia in scala 1:100.000 con dominio 20x20 km.

Al fine di paragonare le concentrazioni simulate al livello del suolo con gli Standard di Qualità dell'Aria (definiti dal D.Lvo 155/2010), si è ipotizzato in via cautelativa che le polveri siano assimilabili a particolato con granulometria inferiore a 10 µm (PM₁₀), e che gli ossidi di azoto (NO_x) siano trasformati interamente in biossido di azoto (NO₂).

Dall'analisi delle mappe di distribuzione si osserva come la massima ricaduta si verifichi lungo il tratto nord-sud del percorso, quindi parallelamente alla costa veneta. Si tratta comunque di valori ampiamente al di sotto rispetto ai corrispondenti standard di qualità, come documentato nel seguito.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

In Tabella 1-29 sono riportati i valori massimi spaziali delle concentrazioni dei contaminanti nell'aria al livello del suolo risultanti dall'applicazione modellistica, valutati su base media annua, giornaliera ed oraria, mentre in Tabella 1-30 tali valori sono confrontati con gli SQA, al fine di evidenziare i contributi dell'impianto sull'impatto massimo consentito.

Allo scopo di ottenere valori statisticamente significativi della concentrazione massima oraria, visti la sovrastima e l'errore intrinseco del modello quando l'intervallo di mediazione della concentrazione coincide con quello del dato meteorologico rilevato, questa è stata calcolata come 99° percentile delle concentrazioni orarie relative al recettore in cui si verifica la massima ricaduta.

Come emerge dalla Tabella 1-30, le concentrazioni massime annue degli inquinanti risultano ampiamente inferiori rispetto ai corrispondenti Standard di Qualità dell'Aria definiti dal D.Lvo 155/2010 ($C_i \ll SQA$), con contributi dell'ordine del centesimo per il biossido di azoto (1.2%) e del millesimo per le polveri (0.1%).

Analizzando il valore massimo giornaliero (polveri) ed orario (biossido di azoto), si rilevano contributi percentuali in linea con i precedenti (rispettivamente pari a 0.6% e 2.9%).

Tabella 1-29 Risultati delle simulazioni: valore di concentrazione massimo annuo, giornaliero ed orario per i diversi contaminanti oggetto di studio.

Inquinante	Concentrazione massima annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentrazione massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	0.50	n.d.	5.77
PM ₁₀	0.04	0.31	n.d.

Tabella 1-30 Confronto con gli Standard di Qualità dell'Aria nel punto di massima concentrazione.

Inquinante	SQA annuale (% di contributo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SQA giornaliero (% di contributo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SQA orario (% di contributo) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	40 (1.2%)	-	200 (2.9%)
PM ₁₀	40 (0.1%)	50 (0.6%)	-

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.2.2.10 Confronto con i dati di qualità dell'aria

Nel presente paragrafo vengono confrontati i risultati delle simulazioni modellistiche con i dati di qualità dell'aria della Provincia di Venezia relativi all'anno 2011. Nello specifico, vengono stimati gli effetti sull'atmosfera degli inquinanti analizzati in termini di impatto percentuale sulla media annua.

Nella Tabella 1-31 sono riportati i valori di concentrazione medi della Provincia di Venezia, mentre in Tabella 1-32 tali valori sono confrontati con i risultati delle simulazioni.

Come si può osservare nella Tabella 1-32, gli impatti percentuali risultano modesti e sono in linea con quelli determinati nel confronto con gli SQA.

Pertanto, confrontando le concentrazioni dei contaminanti al livello del suolo dovute alle emissioni del traffico marittimo considerato con i valori di fondo dell'area, si può affermare che l'impatto sul comparto ambientale aria risulta poco significativo.

Tabella 1-31 Concentrazioni medie annue degli inquinanti in Provincia di Venezia, anno 2011 (fonte ARPAV).

Stazione	NO ₂	PM ₁₀
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Provincia di Venezia	33.4	40.5

Tabella 1-32 Confronto della concentrazioni massima annua con i dati di qualità dell'aria rilevati nell'anno 2011.

Contaminante	Concentrazione media annua 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore massimo annuo (da simulazione) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Impatto percentuale su valore di fondo
NO ₂	33.4	0.50	1.5%
PM ₁₀	40.5	0.04	0.1%

1.2.2.11 Dipendenza dei risultati dai parametri

Un aspetto significativo da sottolineare è la dipendenza dei risultati dai parametri. È importante ricordare che gli output del modello sono il risultato della combinazione globale di vari parametri, in

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

particolare delle condizioni meteorologiche dell'area e dei valori di emissione degli inquinanti alla sorgente. Sinteticamente si possono fare le seguenti osservazioni di carattere qualitativo:

- L'aumento della temperatura dei fumi implica un incremento delle azioni di galleggiamento e quindi una maggiore risalita del pennacchio; la sorgente virtuale risulta localizzata più in alto e di conseguenza i valori massimi della concentrazione al livello del suolo diminuiscono e la zona di influenza risulta più estesa e più lontana dal punto sorgente.
- Una diminuzione della stabilità atmosferica (elevata turbolenza) disperde la massa di contaminante su un'area più vasta a parità di tempo; quindi, nel caso di sorgente in quota, il massimo di concentrazione si localizza più in prossimità della sorgente rispetto al caso di atmosfera stabile (turbolenza contenuta).
- Un'elevata velocità del vento implica da una parte un trasporto dell'inquinante a distanze maggiori, dall'altra, come effetto contrario, un abbassamento dell'asse del pennacchio e quindi un aumento della concentrazione massima al suolo, con punto di massimo localizzato più distante rispetto alla sorgente.
- La quota di inversione termica fa da "tetto" al processo di dispersione verso l'alto; uno strato di inversione ridotto mantiene il contaminante confinato vicino al suolo. Questo parametro risulta importante nel caso di sorgenti in quota (fumi caldi da ciminiera), mentre non incide particolarmente nel caso di sorgenti al suolo.
- La tipologia di sorgente influenza in maniera significativa il risultato al suolo: ad esempio sorgenti lineari come gli assi stradali hanno un'influenza relativamente limitata dal punto di vista spaziale, e sono meno influenzate dalle condizioni meteorologiche complessive rispetto alle sorgenti calde puntuali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

1.3 BIBLIOGRAFIA

EMEP/EEA, 2006. Emission Inventory Guidebook.

EMEP/EEA, 2011. Emission inventory guidebook 2009, updated Mar 2011

ENTEC, 2005. Ship emission inventory – Mediterranean sea, Final report for Concaewe.

Magistrato alle Acque – CORILA, 2006. STUDIO B.6.72 B/I Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Matrice aria. Macroattività: agenti chimici

Magistrato alle Acque – CORILA, 2007. STUDIO B.6.72 B/II Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque – CORILA, 2008. STUDIO B.6.72 B/III Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque – CORILA, 2009. STUDIO B.6.72 B/IV Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque – CORILA, 2010. STUDIO B.6.72 B/V Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque – CORILA, 2011. STUDIO B.6.72 B/VI Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque – CORILA, 2012. STUDIO B.6.72 B/VII Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale. Macroattività: aria

Magistrato alle Acque-Thetis, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di Impatto Ambientale del Progetto di massima. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Trozzi C., 2010. Update of Emission Estimate Methodology for Maritime Navigation. Techne Consulting report.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

US-EPA, 1998. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report.

EPA, 2007. Modeling Sulfur Oxides (SOx) Emissions Transport from Ships at Sea.

ALLEGATO

Cronoprogramma e mezzi utilizzati per ciascuna sottoattività di cantiere

	ANNO 1												ANNO 2												ANNO 3												ANNO 4												ANNO 5												ANNO 6												ANNO 7																																																																							
	MESI												MESI												MESI												MESI												MESI												MESI												MESI																																																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																
1 INDAGINI PRELIMINARI																																																																																																																																																
- BONIFICA BELLICA																																																																																																																																																
- INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE, CHIMICHE																																																																																																																																																
2 DIGA DI PROTEZIONE TERMINAL																																																																																																																																																
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																																																																																
- FORNITURA E POSA DI MASSI																																																																																																																																																
3 AREA DI PREFABBRICAZIONE CASSONI																																																																																																																																																
- PREPARAZIONE AREA																																																																																																																																																
4 AREA SERVIZI GENERALI PETROLIFERO																																																																																																																																																
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																																																																																
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'AREA SERVIZI																																																																																																																																																
- PRECARICO																																																																																																																																																
- PAVIMENTAZIONE																																																																																																																																																
5 TERMINAL PETROLIFERO																																																																																																																																																
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE PONTELE A GIORNO SU PALI																																																																																																																																																
- PAVIMENTAZIONE																																																																																																																																																
6 POSA DELLE TUBAZIONI																																																																																																																																																
- POSA LATO MARE																																																																																																																																																
- POSA LATO LAGUNA																																																																																																																																																
7 AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																																																																																																																																																
- ALLESTIMENTO AREA																																																																																																																																																
8 IMPIANTISTICA																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE IMPIANTI PETROLIFERI TERMINAL OFFSHORE																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE IMPIANTI CIVILI TERMINAL OFFSHORE																																																																																																																																																
- AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																																																																																																																																																
- DESTINAZIONE FINALE PRODOTTI PETROLIFERI A PORTO MARGHERA																																																																																																																																																
9 AREA SERVIZI GENERALI CONTAINER																																																																																																																																																
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																																																																																
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'AREA SERVIZI																																																																																																																																																
- PRECARICO																																																																																																																																																
- PAVIMENTAZIONE																																																																																																																																																
10 TERMINAL CONTAINER																																																																																																																																																
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																																																																																
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																																																																																
- PRECARICO																																																																																																																																																
- PAVIMENTAZIONE																																																																																																																																																

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
 PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Terminal OffShore AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE		mesi settimane giorni (egg/sett)	personale	NATANTI IN LAGUNA														
				motopontoni con gru			motobarche per approvvigionamento o materiale			pontone in laguna			natanti trasporto persone					
				n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg			
1 INDAGINI PRELIMINARI																		
- BONIFICA BELLICA		4	16	96	3							1	0,2	19,2				
- INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE, CHIMICHE		2	8	48	3							1	0,2	9,6				
														28,8				
A. TERMINAL A MARE (Diga, Terminal)																		
2 DIGA DI PROTEZIONE TERMINAL																		
- SCAVO DI IMBASAMENTO		42	168	1008	1													
- FORNITURA E POSA DI MASSI		43	172	1032	1													
3 AREA DI PREFABBRICAZIONE CASSONI																		
- PREPARAZIONE AREA		6	24	144	10	1	1	144	2	0,25	72	1	1	144	1	0,05	7,2	
4 AREA SERVIZI GENERALI PETROLIFERO																		
- SCAVO DI IMBASAMENTO		8	32	192	1													
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA		20	80	480	25				2	0,25	240				1	0,05	24	
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER REALIZZAZIONE AREA SERVIZI		9	36	216	2													
- PRECARICO		6	24	144	1													
- PAVIMENTAZIONE		7	28	168	5													
											240							24
5 TERMINAL PETROLIFERO																		
- SCAVO DI IMBASAMENTO		10	40	240	1													
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA		34	136	816	25				2	0,25	408				1	0,05	40,8	
- REALIZZAZIONE PONTILE A GIORNO SU PALI		24	96	576	15													
- PAVIMENTAZIONE		6	24	144	5													
											408							40,8
8 IMPIANTISTICA																		
- REALIZZAZIONE IMPIANTI PETROLIFERI TERMINAL OFFSHORE		13	52	312	20													
- REALIZZAZIONE IMPIANTI CIVILI TERMINAL OFFSHORE		10	40	240	20													
9 AREA SERVIZI GENERALI CONTAINERS																		
- SCAVO DI IMBASAMENTO		11	44	264	1													
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA		24	96	576	20				2	0,25	288				1	0,05	28,8	
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER REALIZZAZIONE AREA SERVIZI		12	48	288	2													
- PRECARICO		6	24	144	1													
- PAVIMENTAZIONE		12	48	288	5													
											288							28,8
10 TERMINAL CONTAINERS																		
- SCAVO DI IMBASAMENTO		14	56	336	1													
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA		40	160	960	20				2	0,25	480				1	0,05	48	
- PRECARICO		6	24	144	1													
- PAVIMENTAZIONE		11	44	264	5													
											480							48
B. PIPELINES A MARE																		
6 POSA DELLE TUBAZIONI																		
- POSA LATO MARE		27	108	648	10				2	0,1	130	1	1	648				
C. PIPELINES IN LAGUNA																		
6 POSA DELLE TUBAZIONI																		
- POSA LATO LAGUNA		26	104	624														
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE		5	20	120	1	1	1	120							2	0,05	12	
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)		5	20	120	5	1	1	120	1	0,25	30	1	1	120	2	0,05	12	
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA		7	28	168	10				2	0,02	6,72	1	1	168	2	0,05	16,8	
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI		17	68	408	5	1	1	408	1	0,1	40,8	1	1	408	1	0,05	20,4	
REALIZZAZIONE TELEGUIDATA		12	48	288	5							1	1	408	1	0,05	20,4	
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI		6	24	144	5							1	1	144	1	0,05	7,2	
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO		6	24	144	10	1	1	144				1	1	144	1	0,05	7,2	
COLLAUDI FINALI		10			5										2	1	20	
								792			77,5			1392				116
D. ISOLA dei SERBATOI PETROLIFERI																		
7 AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																		
- ALLESTIMENTO AREA		10	40	240	10				1	0,1	24	1	0,5	120	1	0,05	12	
8 IMPIANTISTICA																		
- AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI		7	28	168	15				1	0,1	16,8	1	1	168	1	0,05	8,4	
- DESTINAZIONE FINALE PRODOTTI PETROLIFERI A PORTO MARGHERA		24	96	576	10	1	0,5	288	1	0,1	57,6	1	0,5	288	1	0,05	28,8	
								288			74,4			456				37,2

continua

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Terminal OffShore AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE				NATANTI IN LAGUNA																							
				mese			settimane			giorni (ggg/sett)			personale			motopontoni con gru			motobarche per approvvigionamento materiale			pontone in laguna			natanti trasporto persone		
				n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg	n.	%	gg			
1 INDAGINI PRELIMINARI																											
- BONIFICA BELLICA				4	16	96	3									1	0,2	19,2									
- INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE, CHIMICHE				2	8	48	3									1	0,2	9,6									
																	28,8										
A. TERMINAL A MARE (Diga, Terminal)																											
2 DIGA DI PROTEZIONE TERMINAL																											
- SCAVO DI IMBASAMENTO				42	168	1008	1																				
- FORNITURA E POSA DI MASSI				43	172	1032	1																				
3 AREA DI PREFABBRICAZIONE CASSONI																											
- PREPARAZIONE AREA				6	24	144	10	1	1	144	2	0,25	72	1	1	144	1	0,05	7,2								
4 AREA SERVIZI GENERALI PETROLIFERO																											
- SCAVO DI IMBASAMENTO				8	32	192	1																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA				20	80	480	25				2	0,25	240				1	0,05	24								
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER REALIZZAZIONE AREA SERVIZI				9	36	216	2																				
- PRECARICO				6	24	144	1																				
- PAVIMENTAZIONE				7	28	168	5																				
																							24				
5 TERMINAL PETROLIFERO																											
- SCAVO DI IMBASAMENTO				10	40	240	1																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA				34	136	816	25				2	0,25	408				1	0,05	40,8								
- REALIZZAZIONE PONTILE A GIORNO SU PALI				24	96	576	15																				
- PAVIMENTAZIONE				6	24	144	5																				
																							40,8				
8 IMPIANTISTICA																											
- REALIZZAZIONE IMPIANTI PETROLIFERI TERMINAL OFFSHORE				13	52	312	20																				
- REALIZZAZIONE IMPIANTI CIVILI TERMINAL OFFSHORE				10	40	240	20																				
9 AREA SERVIZI GENERALI CONTAINERS																											
- SCAVO DI IMBASAMENTO				11	44	264	1																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA				24	96	576	20				2	0,25	288				1	0,05	28,8								
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER REALIZZAZIONE AREA SERVIZI				12	48	288	2																				
- PRECARICO				6	24	144	1																				
- PAVIMENTAZIONE				12	48	288	5																				
																							28,8				
10 TERMINAL CONTAINERS																											
- SCAVO DI IMBASAMENTO				14	56	336	1																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA				40	160	960	20				2	0,25	480				1	0,05	48								
- PRECARICO				6	24	144	1																				
- PAVIMENTAZIONE				11	44	264	5																				
																							48				
B. PIPELINES A MARE																											
6 POSA DELLE TUBAZIONI																											
- POSA LATO MARE				27	108	648	10				2	0,1	130	1	1	648											
C. PIPELINES IN LAGUNA																											
6 POSA DELLE TUBAZIONI																											
- POSA LATO LAGUNA				26	104	624																					
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE				5	20	120	1	1	1	120										2	0,05	12					
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss.palanc. e riempim.)				5	20	120	5	1	1	120	1	0,25	30	1	1	120	2	0,05	12								
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA				7	28	168	10				2	0,02	6,72	1	1	168	2	0,05	16,8								
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI				17	68	408	5	1	1	408	1	0,1	40,8	1	1	408	1	0,05	20,4								
REALIZZAZIONE TELEGUIDATA				12	48	288	5							1	1	408	1	0,05	20,4								
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI				6	24	144	5							1	1	144	1	0,05	7,2								
SMANTELLAMENTO ISOLA E RIPRISTINO SITO				6	24	144	10	1	1	144				1	1	144	1	0,05	7,2								
COLLAUDI FINALI				10			5										2	1	20								
																							116				
D. ISOLA dei SERBATOI PETROLIFERI																											
7 AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																											
- ALLESTIMENTO AREA				10	40	240	10				1	0,1	24	1	0,5	120	1	0,05	12								
8 IMPIANTISTICA																											
- AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI				7	28	168	15				1	0,1	16,8	1	1	168	1	0,05	8,4								
- DESTINAZIONE FINALE PRODOTTI PETROLIFERI A PORTO MARGHERA				24	96	576	10	1	0,5	288	1	0,1	57,6	1	0,5	288	1	0,05	28,8								
																							37,2				

continua

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

APPENDICE:

IL MODELLO DISPERSIONE E RICADUTA AL SUOLO DI INQUINANTI ISC3

Il modello ISC3 è fondato sulla soluzione dell'equazione di convezione-diffusione stazionaria:

$$u \frac{\partial C}{\partial x} = D_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \quad (1)$$

dove (x, y, z) rappresenta la terna cartesiana di riferimento, $C(x,y,z)$ la concentrazione, D_y e D_z le diffusività turbolente rispettivamente nelle direzioni y e z . Nella (1) si è trascurato, come è lecito nel caso stazionario, il contributo della diffusione longitudinale e si è assunto un campo di vento u unidirezionale e uniforme diretto lungo x . Nonostante il carattere unidirezionale del campo di moto, è possibile tenere conto in maniera approssimata degli effetti dispersivi indotti dalla componente trasversale della velocità, modificando opportunamente la diffusività trasversale D_y . La soluzione analitica della (1) nel caso di terreno piano ed omogeneo e di diffusività costanti si scrive:

$$C(x, y, z) = \frac{\dot{M}}{2\pi u \sigma_y(x) \sigma_z(x)} \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2(x)}\right] \left\{ \exp\left[-\frac{(z-h_s)^2}{2\sigma_z^2(x)}\right] + \exp\left[-\frac{(z+h_s)^2}{2\sigma_z^2(x)}\right] \right\} \quad (2)$$

dove $\sigma_y = \sqrt{2D_y x/u}$ e $\sigma_z = \sqrt{2D_z x/u}$ sono le deviazioni standard del pennacchio rispettivamente nelle direzioni y e z , h_s la quota della sorgente ed \dot{M} la portata di massa di inquinante.

Per introdurre l'effetto della condizione al contorno in corrispondenza dello strato di inversione termica, che si comporta come una parete rigida che riflette verso il basso il contaminante, è necessario introdurre opportune sorgenti immagine che garantiscano la condizione di flusso nullo attraverso tale contorno. La soluzione assume quindi la forma:

$$C(x, y, z) = \frac{\dot{M}}{2\pi u \sigma_y(x) \sigma_z(x)} \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2(x)}\right] \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left\{ \exp\left[-\frac{(z-h_s+2nh_i)^2}{2\sigma_z^2(x)}\right] + \exp\left[-\frac{(z+h_s+2nh_i)^2}{2\sigma_z^2(x)}\right] \right\} \quad (3)$$

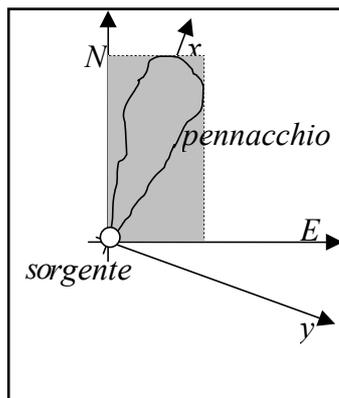
L'applicazione del modello viene effettuata attraverso il riconoscimento di diverse condizioni di intensità e direzione del vento e di stabilità atmosferica. In particolare, si definiscono diversi scenari meteorologici caratterizzati da una coppia di valori di intensità del vento e di turbolenza atmosferica. Gli scenari sono dati, secondo la classificazione proposta dall'EPA come combinazione di 6 classi di vento e 6 classi di stabilità atmosferica (Pasquill, 1964).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Le classi di vento sono relative alle seguenti intensità del vento (m/s): 0.5, 1, 2, 3, 5, 7. Le classi di stabilità sono individuate dalle lettere dell'alfabeto dalla A alla F (A la più instabile, F la più stabile).

Il campo di vento: intensità e direzione

Per la stima di velocità e direzione del vento il modello utilizza valori misurati nelle campagne di misura o derivanti da serie storiche. Le coordinate assolute utilizzate all'interno del dominio di calcolo sono: E crescente da ovest verso est ed N crescente da sud verso nord; il sistema di riferimento è in metri. La direzione del vento, *dir*, può essere qualsiasi valore misurato; è quindi necessario operare una rotazione del sistema di riferimento prima di calcolare la concentrazione con l'equazione (3): nel modello viene pertanto utilizzato un sistema di assi ruotato x-y, con origine nella sorgente; le coordinate longitudinale e trasversale del pennacchio sono quindi calcolate attraverso le relazioni:



$$\begin{cases} x = -E \sin(dir) - N \cos(dir) \\ y = -E \cos(dir) + N \sin(dir) \end{cases} \quad (4)$$

Figura A.1 Sistema di riferimento del programma ISC3.

La coordinata longitudinale x assume valori positivi se sottovento, negativi se sopravvento; la coordinata trasversale y presenta valori positivi a destra, negativi a sinistra (nel verso delle x positive).

Il dato di intensità del vento misurato dall'anemometro deve essere riportato al valore che assume alla quota della sorgente. Per estrapolare questo dato nel modello si fa uso di una legge di potenza:

$$u_s = u_0 \left(\frac{h_s}{h_0} \right)^p \quad (5)$$

dove u_0 è la velocità del vento misurato alla quota h_0 . L'esponente p è funzione della classe di stabilità; i valori corrispondenti sono riportati in Tabella A..

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

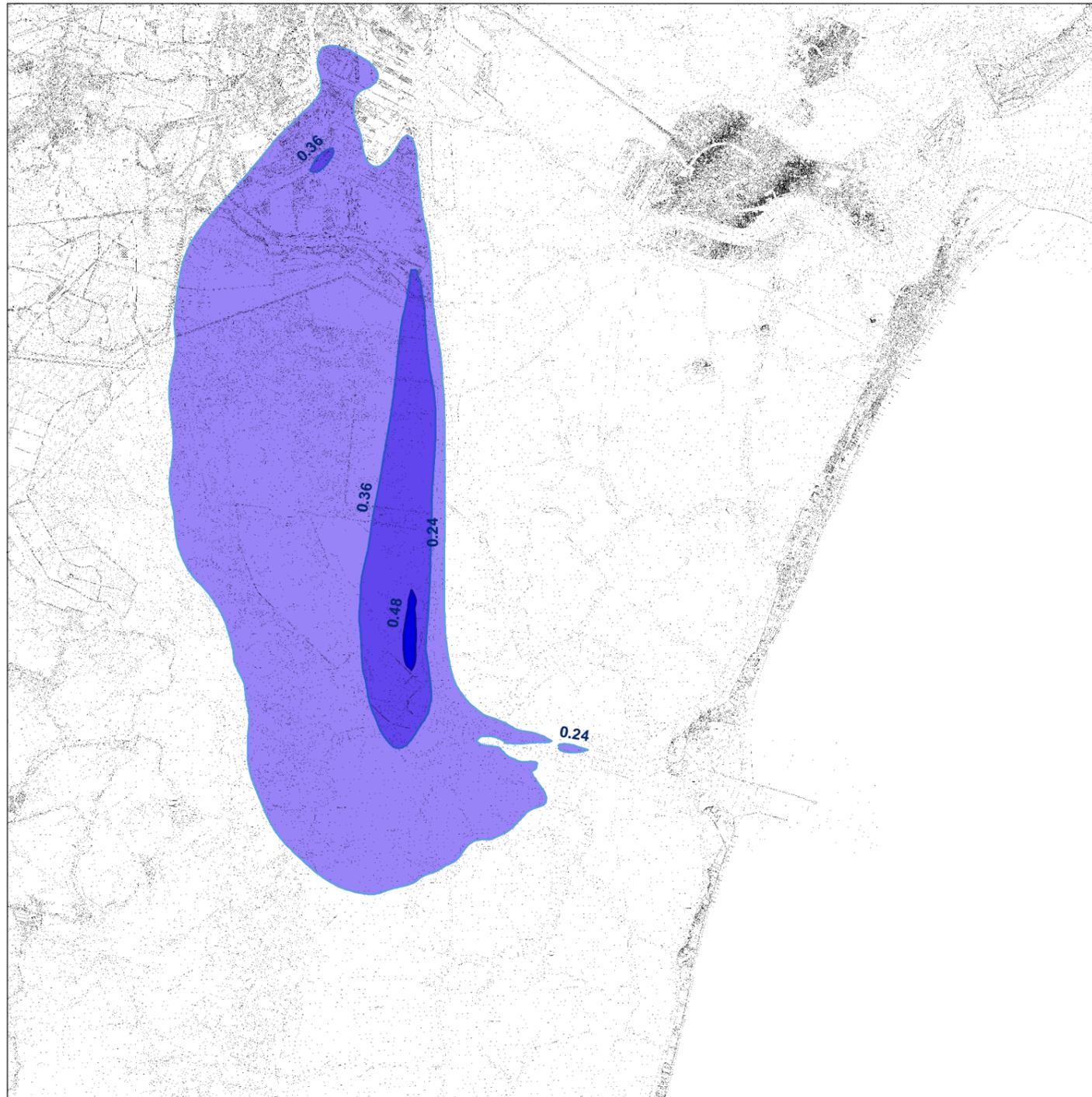
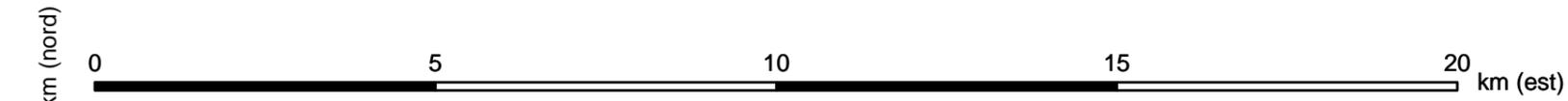
Tabella A.1 Valori del parametro p in funzione della classe di stabilità.

Classe di stabilità	A	B	C	D	E	F
<i>p</i> area urbana	0.15	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30
<i>p</i> area rurale	0.07	0.07	0.10	0.15	0.35	0.55

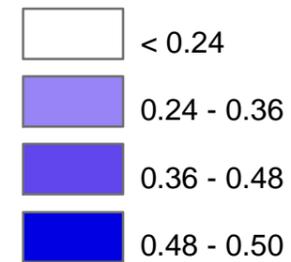
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

ANNESSO:

**MAPPE DI DISTRIBUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA DEI
CONTAMINANTI**



NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

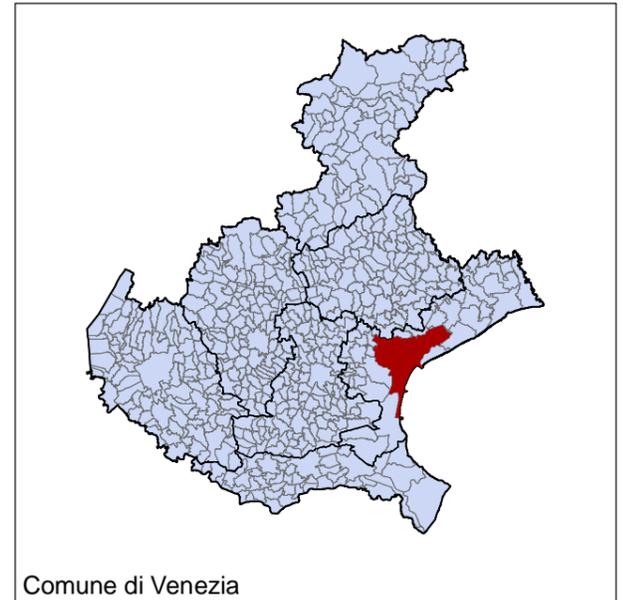


Modello matematico	ISC3
Stazione meteorologica	Venezia
Dati meteorologici	2011

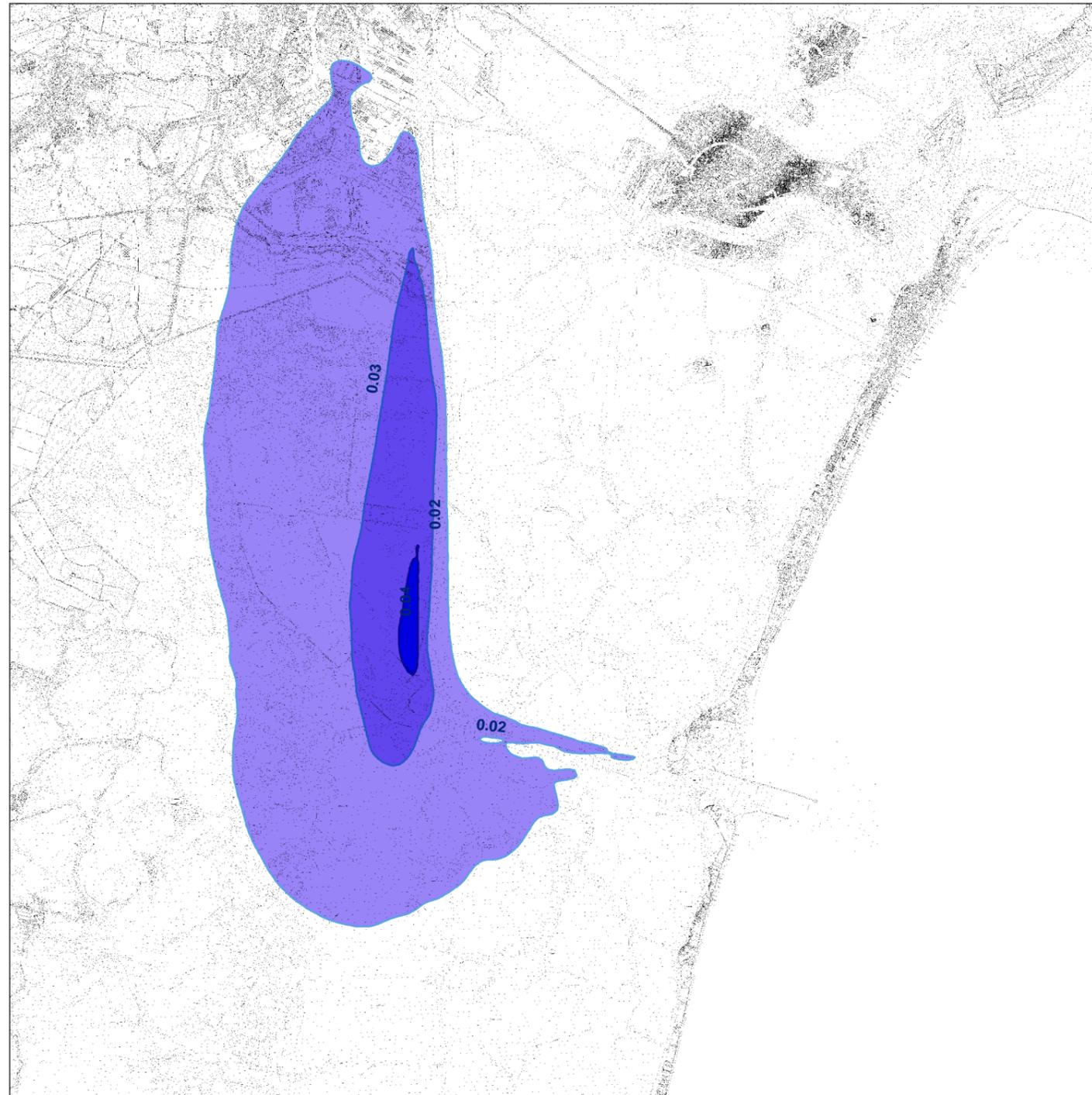
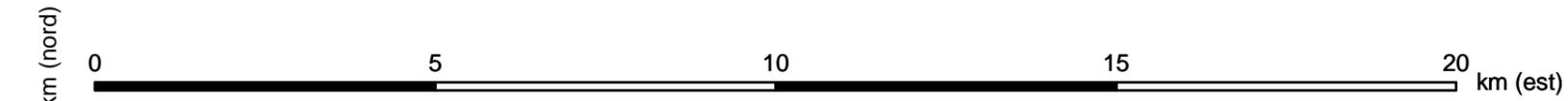
Punto centrale dominio	45°22'36" N 12°17'08" E
Altezza della sorgente	H = varie
Area d'indagine	20 x 20 km

Concentrazione max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,50
Limite di legge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (% contributo)	40 (1,2%)
Valore di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (% contributo)	33,4 (1,5%)

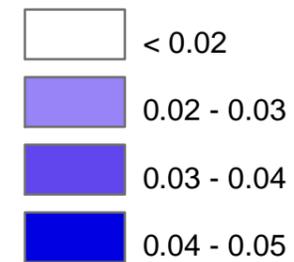
Scala	1:100000
Datum	ED 1950
Ellissoide	INTERNAZIONALE 1924
Sistema di riferimento	UTM
Base cartografica	CTR 1:10.000



Redazione	 c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA ed. Auriga - via delle Industrie, 9 30175 Marghera (VE) Tel. 041 5093820 Fax 041 5093886		
	 VENICE NEWPORT CONTAINER AND LOGISTICS		
Progetto	TERMINAL PLURIMODALE OFFSHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA INTEGRAZIONI		
Oggetto	MAPPA RICADUTA INQUINANTI		
Tavola	Biossido di azoto (NO2)		
Rev.		Data	
Rev.	00	Data	Maggio 2013
Formato	UNI A3		
Modello matematico	Verifica	Approvazione	
M. ZANE	E. ZANOTTO	G. CHIELLINO	
<small>È vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione di eAmbiente S.r.l.</small>			



PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Modello matematico	ISC3
Stazione meteorologica	Venezia
Dati meteorologici	2011

Punto centrale dominio	45°22'36" N 12°17'08" E
Altezza della sorgente	H = varie
Area d'indagine	20 x 20 km

Concentrazione max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,04
Limite di legge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (% contributo)	40 (0,1%)
Valore di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (% contributo)	40,5 (0,1%)

Scala	1:100000
Datum	ED 1950
Ellissoide	INTERNAZIONALE 1924
Sistema di riferimento	UTM
Base cartografica	CTR 1:10.000



Redazione	 c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA ed. Auriga - via delle Industrie, 9 30175 Marghera (VE) Tel. 041 5093820 Fax 041 5093886		
	 VENICE NEWPORT CONTAINER AND LOGISTICS		
Progetto	TERMINAL PLURIMODALE OFFSHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA INTEGRAZIONI		
Oggetto	MAPPA RICADUTA INQUINANTI		
Tavola	Polveri sottili (PM10)		
Rev.		Data	
Rev.	00	Data	Maggio 2013
Formato	UNI A3		
Modello matematico	Verifica	Approvazione	
M. ZANE	E. ZANOTTO	G. CHIELLINO	
<small>È vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione di eAmbiente S.r.l.</small>			

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ALLEGATO 2 - Pressioni determinate dall'emissione di rumore

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2 PRESSIONI DETERMINATE DALL'EMISSIONE DI RUMORE

2.1 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI COSTRUZIONE

In fase di costruzione le attività potenzialmente più critiche dal punto di vista della rumorosità delle lavorazioni e della vicinanza di ricettori sensibili sono ubicate lungo il litorale. Si tratta del cantiere per la realizzazione dei cassoni, ubicato all'estremità nord dell'isola di Pellestrina, nella medesima area attualmente occupata dal cantiere del Sistema MOSE di S. Maria del Mare (area di stoccaggio materiali e di fabbricazione e varo dei cassoni di alloggiamento delle paratoie dello sbarramento di Malamocco)¹ e del cantiere previsto a ridosso del litorale del Lido (isole temporanee 1 e 2) per la realizzazione dell'attraversamento delle tubazioni in teleguidata.

L'ubicazione dei cantieri e dei bersagli è riportata in Figura 2-1 e Figura 2-2.

Tabella 2-1 Identificazione dei bersagli individuati lungo i litorali.

Sigla	Bersaglio
A	Caseggiati Malamocco - via Doge Galla
B	Agriturismo Le Garzette
C	Centro estivo comunale
D	Ospedale san Camillo
E	Zona piloti Faro Rocchetta
F	Casa dell'ospitalità S.Maria del Mare
G	Ittiturismo Le Valli

¹ La costruzione dei cassoni è prevista nel cantiere oggi utilizzato per le barriere del Sistema Mose al fine di evitare la costruzione di un nuovo sito a ciò adibito.

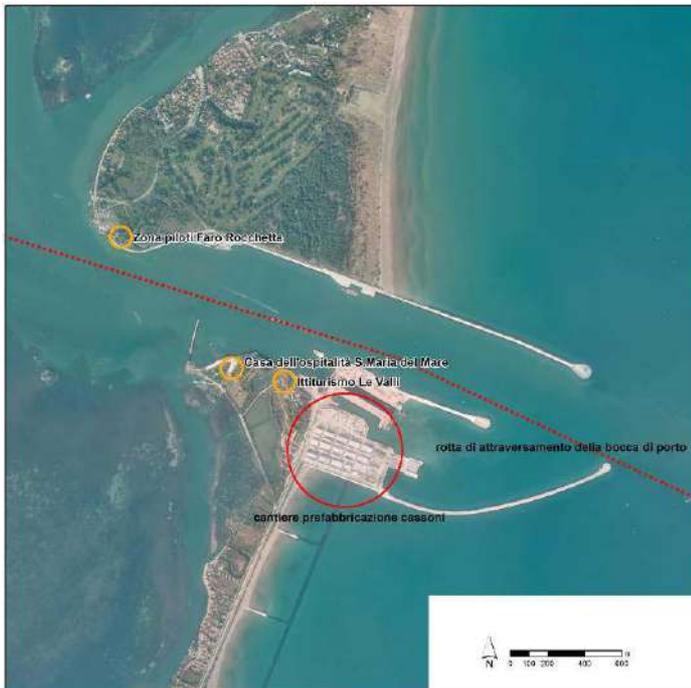


Figura 2-1 Ubicazione dell'area di cantiere per la fabbricazione dei cassoni di Santa Maria del Mare e dei ricettori sensibili presenti nelle vicinanze.



Figura 2-2 Ubicazione dei cantieri per l'attraversamento in teleguidata dell'isola del Lido e dei ricettori sensibili presenti nelle vicinanze.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Per quanto riguarda l'impatto acustico atteso del cantiere di Santa Maria del Mare, è possibile fare riferimento agli esiti dei monitoraggi eseguiti (e tuttora in corso), di seguito riportati, in quell'area nell'ambito della realizzazione del Sistema MOSE, relativi alle attività dei cantieri presenti nell'area della bocca di Malamocco.

Per quanto riguarda viceversa l'attraversamento in teleguidata del litorale del Lido, alla luce della modifica intervenuta nel progetto circa l'ubicazione dell'isola 2 (allontanata di circa 200 m dal litorale) e della disponibilità di una definizione aggiornata e di maggior dettaglio della tempistica delle lavorazioni di cantiere e dei macchinari coinvolti, si è proceduto ad una nuova modellazione matematica.

Nessun significativo incremento del traffico navale in attraversamento della bocca di porto di Malamocco è atteso invece durante la fase di costruzione, infatti:

- i mezzi navali di cantiere rimarranno continuativamente presso le aree di lavoro a mare per tutta la durata delle lavorazioni;
- l'approvvigionamento di pietrame e massi per la realizzazione della scogliera di protezione del terminal avverrà con motonavi provenienti direttamente dalla costa croata;
- il materiale di riempimento utilizzato per la costruzione del terminal offshore proverrà dagli scavi e dai dragaggi eseguiti a mare nell'ambito del progetto.

L'incremento di traffico navale sarà limitato quindi all'approvvigionamento di cemento e inerti per il cantiere di prefabbricazione dei cassoni di S. Maria del Mare e per i getti da eseguire in opera al Terminal Off-shore (solette, pali dei pontili), di bitume per le pavimentazioni del Terminal Off-shore e di carburante per i mezzi di cantiere.

Per dare un'idea del relativo volume di traffico, la frequenza attuale di approvvigionamento del cantiere del Sistema MOSE di prefabbricazione dei cassoni di alloggiamento delle paratoie a S. Maria del Mare è dell'ordine di 4/5 motonavi/mese per il cemento e di altrettante per gli inerti.

Si tratta evidentemente di un incremento ragionevolmente trascurabile rispetto alla media del traffico navale attuale, che per la bocca di Malamocco è di circa 30 transiti giornalieri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.1.1 Impatto acustico nell'area di S. Maria del Mare.

Con riferimento al vigente Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia, le aree circostanti il cantiere di prefabbricazione dei cassoni da porre in opera nel nuovo Terminal Off-shore, previsto all'interno delle medesime aree attualmente utilizzate dal cantiere del Sistema MOSE di Santa Maria del Mare, ricadono in classe I e sono pertanto caratterizzate da valori limite assoluti di immissione diurni e notturni pari a 50 e 40 dBA rispettivamente ed a valori limite differenziali di immissione diurni e notturni pari a 5 e 3 dBA rispettivamente.

Il principale ricettore sensibile nell'area è costituito dal ricovero per anziani "Casa dell'ospitalità S. Maria del Mare", che si trova ad appena 500 m dal perimetro del cantiere (cfr. Figura 2-1).

Il monitoraggio del rumore attualmente in corso in quell'area nell'ambito dei lavori per la realizzazione del Sistema MOSE, che riguarda l'insieme di tutte le attività eseguite nella bocca di Malamocco, compreso il cantiere presente in sponda nord, le significative lavorazioni eseguite da pontone galleggiante all'interno del canale di bocca e le lavorazioni per la realizzazione della conca di navigazione e delle strutture di spalla in sponda sud, ha previsto l'installazione di una stazione di misura dedicata (PELLES 1) posta su una terrazza della Casa dell'Ospitalità, ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.



Figura 2-3 Posizionamento della centralina sulla terrazza della Casa dell'Ospitalità S. Maria del Mare – punto di rilievo PELLES 1 (da MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2005).

La caratterizzazione dello stato zero del clima acustico in quella stazione, eseguito a marzo 2005 sfruttando le giornate festive e prefestive per evitare il rumore dei cantieri, all'epoca già avviati, ha evidenziato come i valori medi rilevati dalla centralina risultino, seppur non di molto, superiori ai vigenti valori assoluti di immissione sia per il periodo diurno (6÷22) che notturno (22÷6).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Le sorgenti di rumore che hanno concorso alla variabilità dello stato zero sono state identificate nel traffico marittimo, nelle mareggiate, nel traffico stradale (per quanto piuttosto scarso nell'area in quanto pressoché esclusivamente legato alle corse del ferry-boat da e per il Lido) e nell'eventuale traffico aereo.

Tabella 2-2 Caratterizzazione acustica dello stato indisturbato presso il punto di rilievo PELLE1: livello medio equivalente L_{Aeq} , deviazione standard e durata delle misure (dati MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2005).

L_{Aeq} diurno [dB(A)]	Deviazione standard	n. di giorni considerati	L_{Aeq} notturno [dB(A)]	Deviazione standard	n. di giorni considerati
51.5	1.8	5	45.0	2.2	3

I superamenti anche significativi (5÷6 dBA) dei valori limite assoluti di immissione diurni evidenziati dai successivi monitoraggi in corso d'opera sono generalmente riferiti ad attività particolarmente rumorose (per le quali è stata peraltro chiesta e ottenuta specifica deroga al Comune di Venezia) quali l'infissione di palancole in prossimità della sponda sud del canale di bocca, la battitura di pali nel canale di bocca o il carico/scarico di pietrame in altre aree di cantiere, che esulano tutte dalle lavorazioni pertinenti alla prefabbricazione dei cassoni.

Restringendo l'analisi al periodo successivo alla fine del 2009, quando le lavorazioni per la costruzione dei cassoni hanno iniziato ad operare a pieno ritmo presso il cantiere a S. Maria del Mare, ed escludendo i periodi caratterizzati da lavorazioni particolarmente rumorose in aree della bocca di porto esterne a quel cantiere, i livelli di rumore equivalenti diurni registrati dalla centralina PELLE1 hanno evidenziato invece livelli di rumore equivalente diurno generalmente contenuti entro i 52 dBA, dell'ordine cioè dei valori *ante operam*, con sporadici raggiungimenti di valori sino a 54÷55 dBA in presenza di condizioni meteomarine perturbate o per effetto di traffico navale particolarmente rumoroso. Considerando poi solo le giornate in cui non sono stati presenti eventi meteomarini significativi ed escludendo gli eventi estranei al cantiere, il livello di immissione è rimasto sempre sostanzialmente entro il limite di legge. Altrettanto dicasi per il rispetto del limite differenziale diurno di immissione, verificato anch'esso presso la Casa dell'Ospitalità di S. Maria del Mare (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2012).

Al momento non sembra dunque prevedibile che le normali attività di prefabbricazione dei cassoni per il Terminal Off-shore possano avere un significativo impatto acustico sulle aree circostanti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Si prevede comunque la continuazione dell'attività di monitoraggio del rumore, in corso per i cantieri del Sistema MOSE, da eseguirsi per tutta la durata del cantiere di prefabbricazione dei cassoni mediante postazione fissa collocata presso la Casa dell'Ospitalità S. Maria del Mare.

Si evidenzia inoltre che per eventuali lavorazioni rumorose di cui si possa in futuro ravvisare la necessità nell'ambito del cantiere di Santa Maria del Mare sarà comunque possibile richiedere autorizzazione per attività temporanea di cantiere in deroga ai limiti previsti dalla normativa vigente.

2.1.2 Impatto acustico nell'area dei cantieri per la realizzazione della teleguidata in prossimità dell'abitato di Malamocco

2.1.2.1 Stato di fatto

La classificazione acustica vigente per le aree dell'isola del Lido più prossime ai cantieri per la realizzazione dell'attraversamento in teleguidata è riportata, assieme ai principali bersagli individuati, nella seguente Figura 2-4.

I bersagli più prossimi al cantiere a mare sono costituiti dall'Agriturismo le Garzette, distante solo 140 m dal perimetro del cantiere e ricadente in classe II, ed i caseggiati di Via Doge Galla, ricadenti in classe III e distanti 300 m circa dal perimetro del cantiere.

Più a sud, a maggiore distanza dal cantiere, rimangono individuati il Centro estivo comunale "Morosini", anch'esso in classe II, e l'Ospedale San Camillo, che ricade invece in classe I.

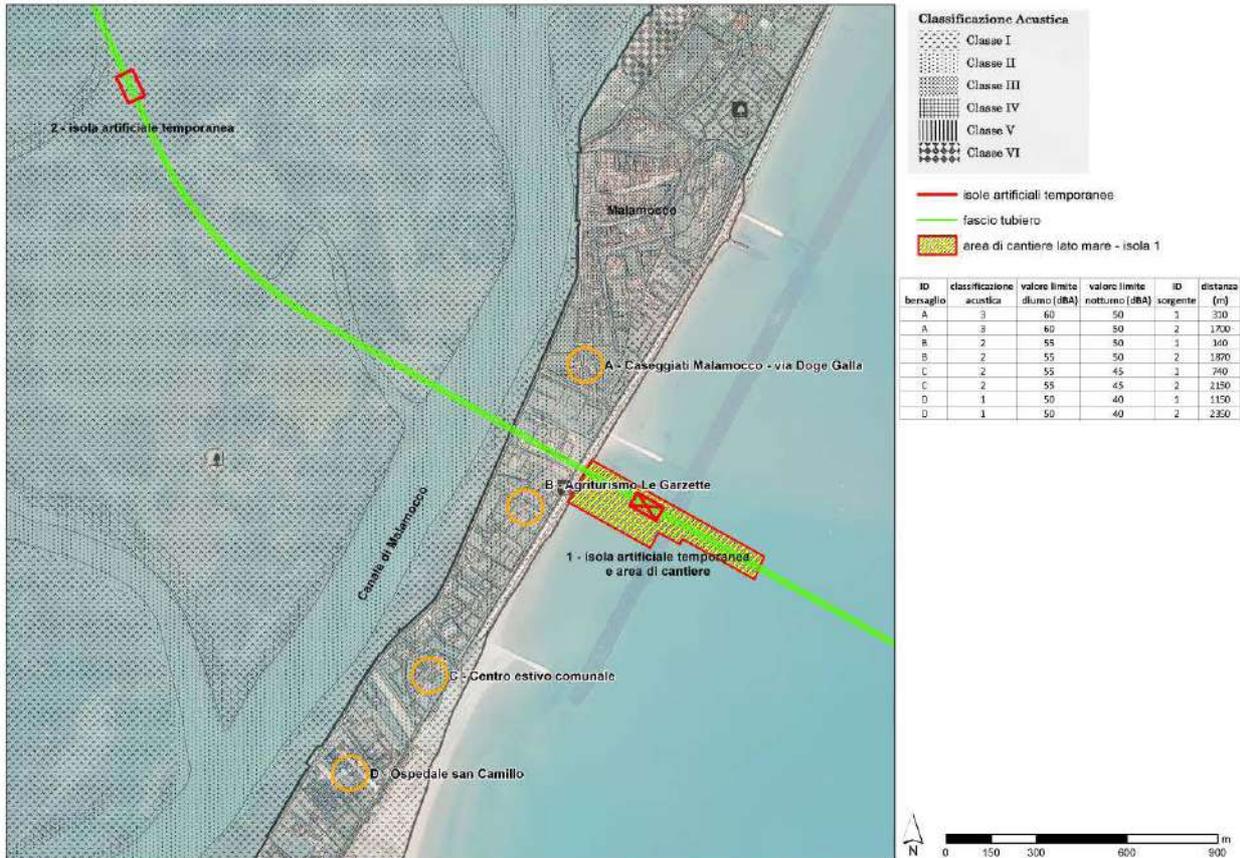


Figura 2-4 Classificazione acustica, sorgenti di rumore in fase di costruzione e bersagli nell'area del litorale del Lido interessato dai cantieri per la realizzazione della teleguidata.

Per la caratterizzazione del clima acustico *ante operam* di queste aree è possibile far riferimento al monitoraggio eseguito da CORILA nel novembre 2005, nell'ambito del precedente progetto per l'allontanamento del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia. Nel periodo trascorso da quelle misure ad oggi nelle aree in questione non sono intervenuti infatti mutamenti di sorta che possano aver modificato le sorgenti sonore presenti o la propagazione del suono.

Tale monitoraggio, articolato su 2 postazioni fisse di lungo periodo (misura settimanale) poste rispettivamente sul balcone della mansarda verso la laguna dell'Agriturismo le Garzette, a circa 8.5 m dal p.c. (postazione 1) e sul balcone della facciata sud di un'abitazione civile ubicata al n. 21 di Via Doge Galla, a 7.5 m dal p.c. (postazione 2), nonché su 9 posizioni di misura breve collocate a 1.5 e 4.5 m sul p.c. (Figura 2-5), fornisce accanto ai livelli di pressione sonora rilevati importanti informazioni circa le principali sorgenti di rumore presenti in loco, che sono tornate utili per la ricostruzione modellistica dello stato di fatto.



Figura 2-5 Dislocazione delle postazioni di misura: 1 e 2 solo le postazioni settimanali fisse, A-I sono le postazioni brevi ripetute in diversi giorni e a due altezze (da MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2006).

In merito al livello sonoro rilevato, il livello diurno equivalente risulta variabile tra 48.5 e 54.5 dBA per l'agriturismo Le Garzette e tra 50.4 e 56.5 dBA per il punto di misura rappresentativo dei caseggiati di Via Doge Galla, maggiormente influenzato dal traffico veicolare lungo l'omonima via e lungo Via Alberoni in particolare.

In entrambi i casi i livelli rilevati sono risultati entro i limiti di legge per tutto il periodo di misura (Tabella 2-3 e Tabella 2-4).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 2-3 Valori dei parametri acustici principali e dei livelli statistici ricalcolati sui periodi diurno e notturno, per la postazione settimanale di misura n° 1 (da MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2006).

Data e periodo	L_{Aeq} periodo	L_{AF} Max	L_{AF} Min	Ln1	Ln10	Ln50	Ln90	Ln95	Ln99
15/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	49.0	72.5	35.8	56.7	51.0	47.1	43.5	42.3	40.2
16/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	54.5	91.1	35.0	59.0	50.7	45.5	41.4	40.2	38.5
17/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	52.6	74.8	42.4	60.3	54.9	51.0	48.2	47.3	45.7
18/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	52.7	86.2	36.8	62.8	53.4	49.2	44.9	43.7	40.8
19/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	49.2	91.8	35.8	57.1	50.9	46.8	43.2	41.8	39.6
20/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	48.5	84.7	33.1	58.6	49.6	44.4	40.1	39.0	37.1
21/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	51.8	80.7	37.4	57.7	52.2	47.2	43.4	42.4	41.0
22/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	54.1	79.8	45.9	61.4	55.9	52.6	50.2	49.6	48.6
<hr/>									
15-16/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	44.0	66.9	34.5	51.3	46.8	42.4	38.0	37.4	36.5
16-17/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	46.0	62.0	36.0	53.1	49.6	43.6	40.5	40.0	38.9
17-18/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	51.0	72.0	44.9	56.5	52.8	50.3	48.4	48.0	47.2
18-19/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	49.0	68.5	39.5	54.0	51.5	48.5	43.8	42.8	41.7
19-20/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	46.4	89.4	33.0	53.1	48.7	43.2	37.8	37.1	36.1
20-21/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	45.7	65.0	34.7	52.5	48.3	44.5	40.2	38.4	36.5
21-22/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	59.8	82.7	47.7	70.5	63.1	54.5	51.3	50.7	49.8

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 2-4 Valori dei parametri acustici principali e dei livelli statistici ricalcolati sui periodi diurno e notturno, per la postazione settimanale di misura n° 2 (da MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2006).

Data e periodo	L _{Aeq} periodo	L _{AF} Max	L _{AF} Min	Ln1	Ln10	Ln50	Ln90	Ln95	Ln99
15/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	55.4	88.7	39.7	66.2	52.5	47.7	44.3	43.5	42.1
16/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	56.5	86.5	42.0	65.0	57.4	53.6	48.5	47.0	44.8
17/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	54.1	96.6	39.5	60.3	53.6	50.9	46.1	44.6	42.6
18/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	53.4	98.1	33.3	61.0	50.8	45.7	41.7	40.6	38.5
19/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	50.6	86.1	37.6	58.7	52.4	47.7	42.5	41.7	40.5
20/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	50.4	86.5	33.0	58.6	53.1	46.4	41.7	40.8	39.1
21/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	52.1	83.2	34.6	61.4	51.7	45.3	41.2	40.3	38.4
22/11/2005 periodo DIURNO (06:00 – 22:00)	54.1	92.2	39.9	62.1	56.1	48.5	45.3	44.6	43.3
15-16/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	50.2	85.3	41.3	54.4	52.1	49.1	44.8	44.1	43.2
16-17/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	52.3	70.6	42.4	57.0	54.7	51.9	47.6	46.7	45.4
17-18/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	45.8	68.7	40.0	50.8	47.5	45.1	43.3	42.8	42.1
18-19/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	45.7	76.9	36.5	51.0	47.4	44.7	39.0	38.5	37.8
19-20/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	50.3	76.2	38.8	55.5	53.0	49.5	44.6	43.5	41.5
20-21/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	49.3	69.9	36.9	54.6	52.2	48.8	40.9	40.1	39.1
21-22/11/2005 periodo NOTTURNO (22:00 – 06:00)	54.0	69.4	42.0	59.8	57.4	52.2	46.6	45.5	44.3

Si è tenuto conto inoltre, ai fini della caratterizzazione *ante operam* delle aree potenzialmente interessate dal rumore dei cantieri per la teleguidata, del clima acustico misurato tra febbraio e marzo 2005 da CORILA nell'area dell'Ospedale San Camillo, nell'ambito della caratterizzazione del clima acustico dello stato indisturbato in vista dell'avviamento del monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri per la realizzazione del Sistema MOSE (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2005).

Il livello medio equivalente diurno misurato in quell'area (1 postazione di rilievo, denominata ALBERO3, posizionata sul tetto dell'edificio di ampliamento dell'ospedale, non troppo discosto da

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Via Alberoni dal cui traffico automobilistico risulta influenzata) è risultato in quell'occasione pari a 54.5 dBA, ben al di sopra del 50 dBA fissati dalla normativa per le aree in classe I.

2.1.2.2 Caratteristiche ed allestimento del modello

La determinazione dei livelli acustici generati dai cantieri per la realizzazione della teleguidata è stata svolta utilizzando il programma di calcolo previsionale del rumore "SoundPLAN 7.2", che costituisce ad oggi lo stato dell'arte per questo tipo di elaborazioni.

Il programma consente di determinare la propagazione acustica del rumore in campo esterno tenendo compiutamente conto dell'influenza della topografia, della forma ed altezza degli edifici, delle caratteristiche di assorbimento/riflessione del terreno e della presenza di eventuali ostacoli schermanti.

Il computo della propagazione del suono è stato svolto secondo le specifiche della norma ISO 9613-2, così come richiesto dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, per il rumore prodotto dalle attività industriali.

La topografia dell'area di indagine è stata modellata a partire dal DTM (Digital Terrain Model) con risoluzione spaziale 5 m reso disponibile sul portale cartografico della Regione del Veneto, mentre la posizione in pianta e l'altezza dell'edificio è stata ricavata dalla cartografia regionale numerica (CTRN) a scala 1:5000.

Particolare attenzione è stata posta nell'inserimento del "murazzo", che con la sua sommità posta a circa 4.8 m slmm costituisce un significativo elemento di schermatura dei bersagli rispetto alle lavorazioni eseguite a mare.

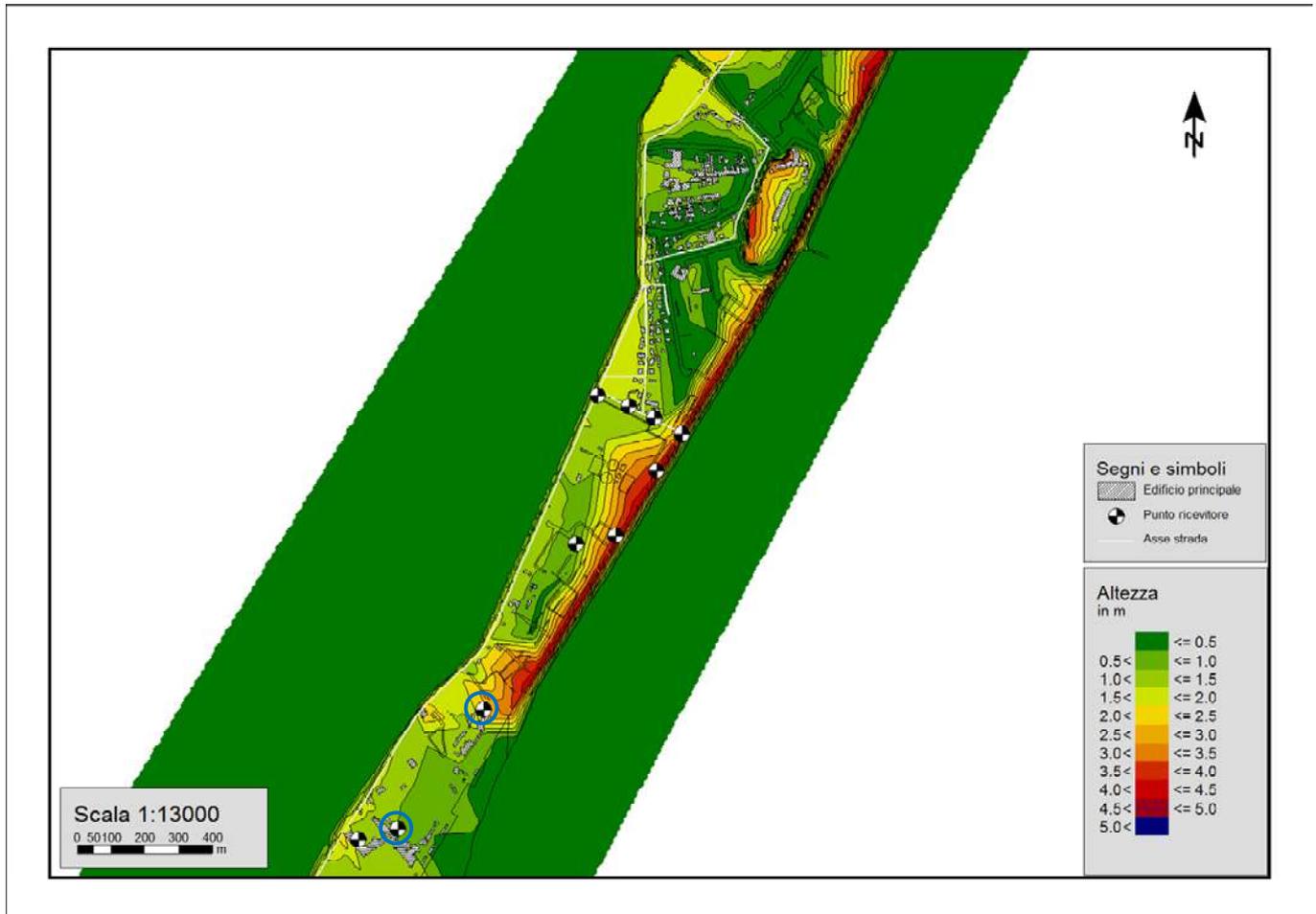


Figura 2-6 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata: topografia, posizione dell'edificato e ricettori considerati. I due ricettori cerchiati in azzurro a sud (Centro estivo comunale e ospedale San Camillo) sono aggiuntivi rispetto a quelli corrispondenti alle citate postazioni di misura per la caratterizzazione *ante operam* e non sono stati utilizzati per la ricostruzione dello stato di fatto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.1.2.3 Ricostruzione dello stato di fatto

Per la ricostruzione dello stato di fatto del clima acustico diurno all'interno del dominio di modellazione si è operato individuando dapprima le principali sorgenti di rumore esistenti in base alle informazioni disponibili nella citata relazione di caratterizzazione acustica *ante operam* (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2006).

Si è proceduto quindi a calibrarne i livelli di emissione in funzione del raggiungimento dei livelli di pressione acustica rilevati nelle più prossime postazioni di misura breve (cfr. Figura 2-5), verificando infine il rispetto dei livelli medi equivalenti rilevati nelle postazioni fisse di lungo periodo poste in corrispondenza dei principali bersagli (Caseggiati Via Doge Galla, Agriturismo le Garzette, Ospedale al Mare).

A calibrazione avvenuta le sorgenti di rumore inserite nel modello sono le seguenti:

- traffico veicolare lungo Via Alberoni, con una media diurna di 250 veicoli/ora ed il 10% di traffico pesante. Velocità 50 km/h. I corrispondenti livelli di emissione sono stati computati dal modello secondo il metodo francese NMPB-Routes-2008, che costituisce uno standard a livello europeo;
- traffico veicolare lungo Via Doge Galla, strada senza uscita, stimato in 100 automobili/giorno. Livelli di emissione stimati secondo il metodo francese NMPB-Routes-2008;
- depuratore VERITAS di Malamocco, con rumore discontinuo essenzialmente riconducibile alle lavorazioni del sedimento eseguite tramite pala meccanica e mezzo pesante. Si è considerato che queste lavorazioni siano attive per il 5% del tempo tra le ore 8 e le ore 16, con un livello di potenza sonora pari a 123.5 dBA distribuito su tutta l'area del depuratore;
- rumore del mare, calibrato sulle postazioni di misura breve poste sulla sommità del “murazzo”. Per la distribuzione di frequenza del rumore prodotto da questa sorgente è stato possibile far riferimento anche alle misure eseguite più a nord per la caratterizzazione *ante operam* della spiaggia di San Nicolò di Lido alla radice del molo Sud prima dell'avvio dei cantieri del Sistema MOSE (postazione di misura SNICOL1 in MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, 2005).

La risultante distribuzione del livello di pressione acustica diurna equivalente nell'area di interesse, così come riprodotta dal modello, è illustrata in Figura 2-7, mentre in Tabella 2-5 si riporta, a conferma della bontà della ricostruzione effettuata, il confronto tra i livelli registrati e misurati nelle 3 posizioni di misura di lungo periodo.

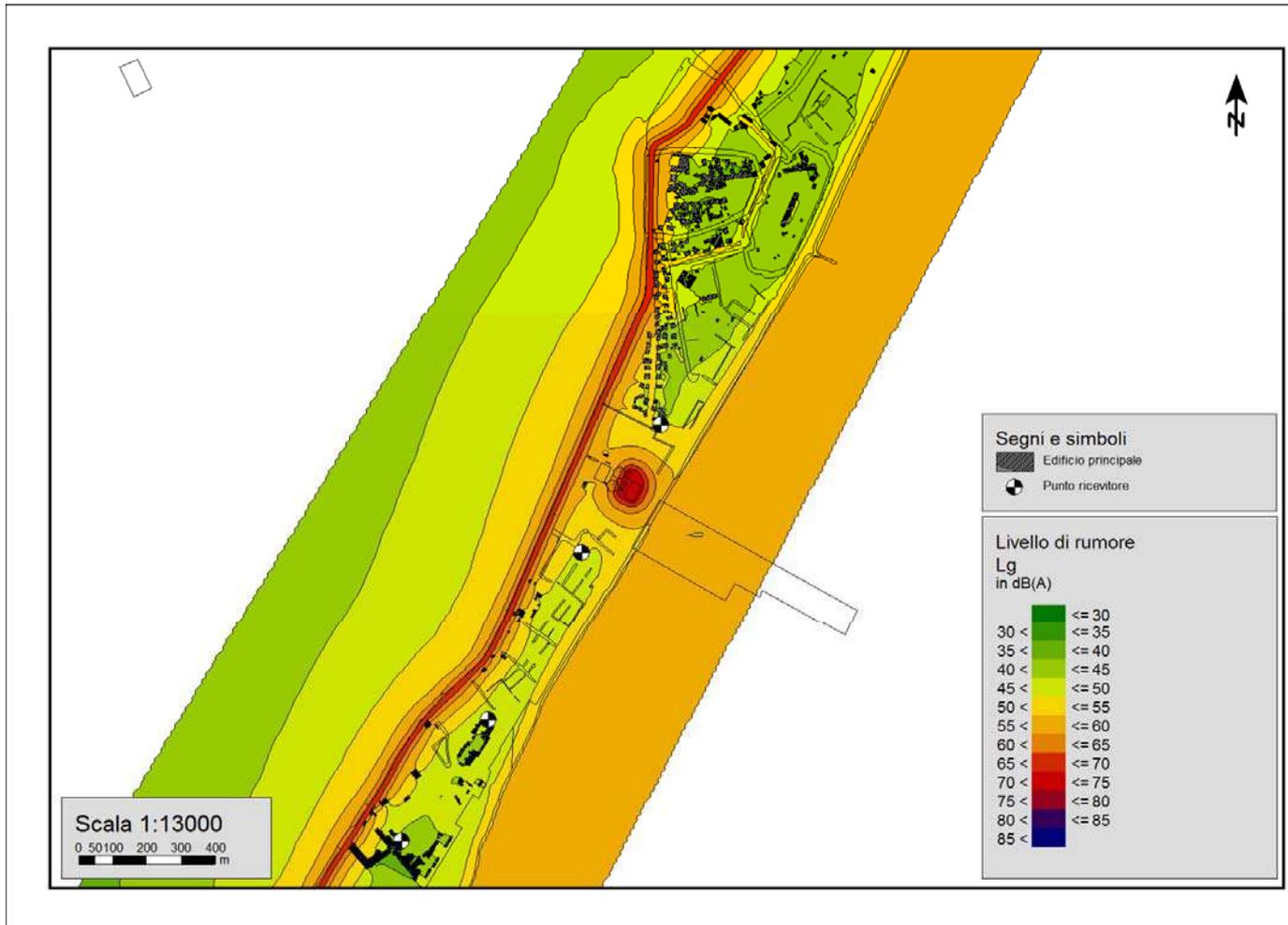


Figura 2-7 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente. Stato di fatto. I ricettori in figura sono quelli utilizzati nel modello per stimare il rumore in corrispondenza dei bersagli individuati.

Tabella 2-5 Livello diurno di pressione acustica equivalente nelle postazioni di lungo periodo utilizzate nei rilievi *ante operam*: valori medi misurati e valori riprodotti dal modello.

Postazione di misura	Leq medio misurato [dBA]	Leq modello [dBA]
1 – Agriturismo Le Garzette	52.1	52.2
2 – Via Doge Galla	54.3	53.9
ALBERO3 – Ospedale al Mare	52.1	52.2

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.1.2.4 Impatti in fase di cantiere

Le attività che interessano le aree delle due isole temporanee 1 (a mare) e 2 (in laguna) durante la fase di costruzione sono le seguenti:

- realizzazione dell'area di cantiere a mare, estesa sino alla linea di riva, per infissione del palancoato perimetrale e successivo riempimento. L'area è destinata ad essere utilizzata per lo stoccaggio temporaneo di materiali nell'ambito della posa a mare delle tubazioni. La cosiddetta isola n. 1, destinata ad ospitare i mezzi e la strumentazione per la realizzazione della teleguidata, corrisponde ad una piccola porzione dell'area di cantiere (cfr. Figura 2-2);
- preparazione dell'isola 1 per la teleguidata: infissione di palancole di contrasto per l'ancoraggio dei macchinari di perforazione;
- scavo del canale di accesso all'isola n. 2 in laguna;
- realizzazione dell'isola n. 2 in laguna: scavo del canale perimetrale, infissione del palancoato perimetrale e successivo riempimento;
- allestimento del cantiere in isola;
- preparazione delle tubazioni: movimentazione, saldature e galleggiamento;
- realizzazione della teleguidata: perforazione ed infilaggio;
- collegamento delle tubazioni in isola, prove e collaudi;
- smantellamento delle isole e ripristino dei siti.

La tempistica delle lavorazioni è riportata nel cronoprogramma che segue per le due aree di cantiere (Figura 2-8). Al di là della diversa modalità realizzativa dell'area di cantiere a mare e dell'isola 2 in laguna, si nota come le attività di preparazione e collegamento delle tubazioni siano previste nell'isola 2, mentre i macchinari per la realizzazione della teleguidata saranno ospitati nell'isola 1, all'interno dell'area di cantiere a mare.

Le simulazioni per la determinazione degli impatti in fase di cantiere hanno riguardato i mesi da -1 (realizzazione del cantiere a mare) a 6 (smantellamento dell'isola 1), reputandosi meno significativi i mesi successivi per l'assenza di lavorazioni presso il cantiere a mare, assai più rilevante di quello in laguna per la sua forte prossimità ai bersagli.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

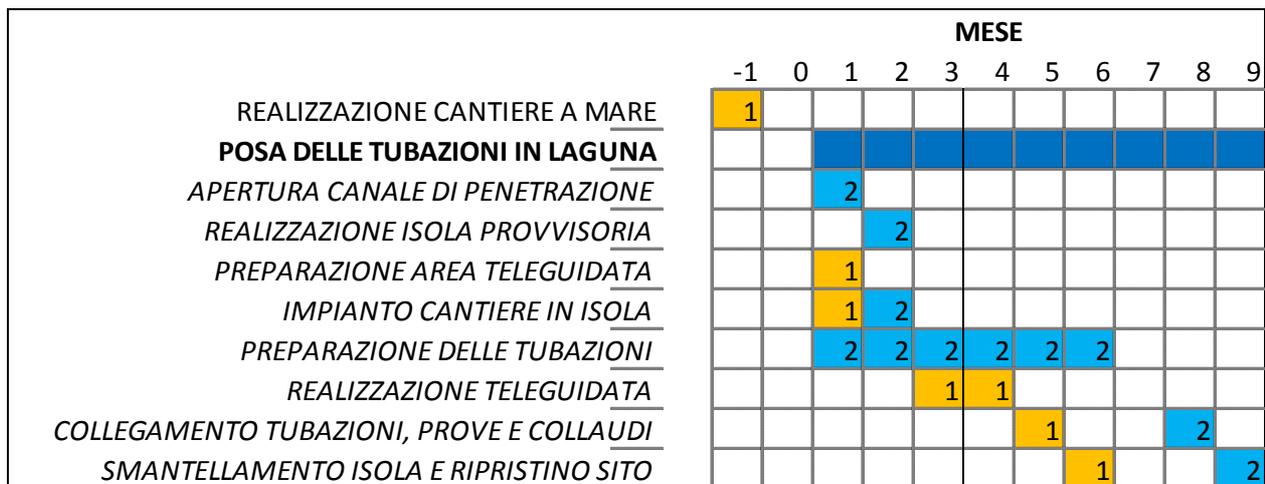


Figura 2-8 Cronoprogramma delle attività previste per la realizzazione dell’attraversamento in teleguidata del litorale del Lido. Colori e numeri individuano l’ubicazione dell’isola interessata dalle lavorazioni. La realizzazione del cantiere a mare anticipa di 2 mesi l’avvio delle attività per la realizzazione della teleguidata.

La tipologia, il numero e la percentuale di utilizzazione dei mezzi di costruzione a vario titolo impiegati nel corso delle diverse lavorazioni sono stati individuati per ogni attività dal progettista (cfr. il prospetto “Cronoprogramma e mezzi utilizzati per ciascuna sottoattività di cantiere” in allegato).

Per l’assegnazione dei livelli di potenza sonora dei diversi macchinari impiegati, alcuni dei quali (motopontoni e motobarche) tipici dell’area lagunare, si è fatto ampiamente riferimento alle schede tecniche e alle misurazioni eseguite sui mezzi attualmente impiegati presso il cantiere del Sistema MOSE ubicato presso la bocca di Malamocco (Eko studio per Ing. E. Mantovani, 2012a).

In presenza di rumorosità legate alle lavorazioni (vibroinfissione di palancole, dragaggi, movimentazione di inerti) si sono invece utilizzati dati di letteratura derivanti da misure di cantiere, comuni ad altri precedenti studi di impatto acustico eseguiti nell’area lagunare veneziana.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 2-6 Prospetto riassuntivo dei macchinari e delle potenze acustiche utilizzate nella modellazione

Macchina	Utilizzo	Modello	Lw [dBA]
Motopontone con gru	movimentazione inerti/dragaggio a benna	Dato di letteratura	109
Motobarca	approvvigionamento/supporto	Unione	98
Pompa e vibroinfissore per gru	vibroinfissione palancole	Dato di letteratura	106
Escavatore idraulico	scavi e dragaggi	Liebherr HS 832 HD	108
Pala gommata	movimentazione terra	Caterpillar 950H	104
Gruppo elettrogeno	alimentazione elettrica	Green Power T60	91
Saldatore	saldatura tubazioni	MOSA TS400 SXC	96
Attrezzatura per teleguidata	perforazione	Dato di letteratura	91
Vie a rulli	imbocco tubazioni	Dato di letteratura	88

Per quanto attiene alla distribuzione spaziale utilizzata nel modello, le sorgenti sono stati posizionate in relazione all'uso previsto: in caso di macchinari o mezzi non fissi si sono considerate sorgenti areali (mezzi terrestri) o lineari (mezzi navali) avente equivalente livello di potenza sonora distribuita sull'intera area/lunghezza di manovra.

Un prospetto riassuntivo delle attività di cantiere, dei macchinari impiegati e della relativa rappresentazione adottata nel modello (livello di potenza sonora, ore di emissione giornaliera, posizione e quota sul medio mare) è riportata in Tabella 2-7 e in Tabella 2-8, rispettivamente per il cantiere a mare e per l'isola 2 in laguna.

Ai fini del computo dei livelli equivalenti diurni di pressione sonora si è fatto cautelativamente riferimento ad una durata delle lavorazioni di cantiere pari a 10 ore giornaliera.

Tenuto conto di una quota del terreno nei due cantieri dell'ordine di 2 m sul medio mare, tutte le sorgenti sono state collocate a + 3.5 m slmm.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 2-7 Prospetto riassuntivo delle attività, dei macchinari impiegati e della relativa rappresentazione adottata per la sorgente di rumore nel modello. Cantiere a mare (isola n.1).

Attività	Mese	Macchina	Potenza acustica Lw [dBA]	Tempo di lavoro [ore/giorno]	Posizione	Quota [m sul l.m.m.]
REALIZZAZIONE CANTIERE A MARE	-1	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro area cantiere	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	2.5	Perimetro area cantiere	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro area cantiere	3.5
		Pompa e vibroinfissore per gru	106	5	Perimetro area cantiere	3.5
		Pala gommata	104	2.5	Area cantiere	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 1	3.5
	0					
PREPARAZIONE AREA TELEGUIDATA	1	Escavatore idraulico	108	2	Isola 1	3.5
Pompa e vibroinfissore per gru		106	2	Isola 1	3.5	
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	2	Motopontone di supporto	98	10	Area attracco cantiere	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	0.5	Area attracco cantiere	3.5
REALIZZAZIONE TELEGUIDATA	3-4	Motopontone di supporto	98	10	Area attracco cantiere	3.5
		Attrezzatura per teleguidata	91	10	Isola 1	3.5
		Attrezzatura vie a rulli per imbocco tubazioni	88	10	Isola 1	3.5
		Pala gommata	104	10	Isola 1	3.5
		Escavatore idraulico	108	10	Isola 1	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 1	3.5
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	5	Motopontone di supporto	98	10	Area attracco cantiere	3.5
		Saldatura tubazioni	96	10	Isola 1	3.5
		Pala gommata	104	10	Isola 1	3.5
		Escavatore idraulico	108	10	Isola 1	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 1	3.5
SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	6	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro area cantiere	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro area cantiere	3.5
		Pompa e vibroinfissore per gru	106	5	Perimetro area cantiere	3.5
		Pala gommata	104	2.5	Area cantiere	3.5
		Escavatore idraulico	108	2.5	Area cantiere	3.5

Tabella 2-8 Prospetto riassuntivo delle attività, dei macchinari impiegati e della relativa rappresentazione adottata per la sorgente di rumore nel modello. Cantiere in laguna (isola n.2).

Attività	Mese	Macchina	Potenza acustica Lw [dBA]	Tempo di lavoro [ore/giorno]	Posizione	Quota [m sul l.m.m.]
APERTURA CANALE DI PENETRAZIONE		Motopontone con gru (dragaggio a benna)	109	10	Canale di penetrazione	3.5
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI	1	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro isola 2	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	1	Perimetro isola 2	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Attrezzatura saldatura tubazioni	96	10	Isola 2	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 2	3.5
REALIZZAZIONE ISOLA PROVVISORIA (infiss. palanc. e riempim.)	2	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro isola 2	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	2.5	Perimetro isola 2	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Pompa e vibroinfissore per gru	106	5	Perimetro isola 2	3.5
		Pala gommata	104	2.5	Isola 2	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 2	3.5
IMPIANTO CANTIERE IN ISOLA	2	Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	0.5	Perimetro isola 2	3.5
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI	3-6	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro isola 2	3.5
		Motobarca per approvvigionamento	98	1	Perimetro isola 2	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Attrezzatura saldatura tubazioni	96	10	Isola 2	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 2	3.5
PREPARAZIONE DELLE TUBAZIONI	7	Motobarca per approvvigionamento	98	1	Perimetro isola 2	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Attrezzatura saldatura tubazioni	96	10	Isola 2	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 2	3.5
COLLEGAMENTO TUBAZIONI, PROVE E COLLAUDI	8	Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Saldatura tubazioni	96	10	Isola 2	3.5
		Pala gommata	104	10	Isola 2	3.5
		Escavatore idraulico	108	10	Isola 2	3.5
		Gruppo elettrogeno	91	10	Isola 2	3.5
SMANTELLAMENTO AREA E RIPRISTINO SITO	9	Motopontone con gru (movimentazione inerti)	109	10	Perimetro isola 2	3.5
		Motopontone di supporto	98	10	Perimetro isola 2	3.5
		Pompa e vibroinfissore per gru	106	5	Perimetro isola 2	3.5
		Pala gommata	104	2.5	Isola 2	3.5
		Escavatore idraulico	108	2.5	Isola 2	3.5

I risultati delle simulazioni effettuate sono riportati nelle figure che seguono (livelli diurni equivalenti di pressione sonora alla quota standard di +4 m s.l.m.), mentre in Tabella 2-9 sono riportati i corrispondenti livelli di immissione computati in prossimità dei bersagli individuati: alle due postazioni di lungo periodo di Via Doge Galla e dell'agriturismo Le Garzette sono stati affiancati due ulteriori postazioni, localizzate sul lato nord-est (direttamente esposto ai cantieri) degli edifici rispettivamente del centro estivo Comunale "Morosini" (piano unico) e dell'Ospedale San Camillo (un ricevitore per piano) (cfr. Figura 2-7 e Figura 2-9÷Figura 2-14).

Come si può osservare i livelli equivalenti diurni di pressione sonora in corrispondenza dei bersagli non superano in alcuna fase i valori limite previsti dalla zonizzazione acustica comunale.

Le differenze con i livelli equivalenti diurni relativi allo stato di fatto risultano inoltre sempre ampiamente inferiori al valore limite differenziale di immissione (5 dBA).

Un monitoraggio del clima acustico dovrà comunque eseguirsi in corrispondenza di questi bersagli durante l'intera durata delle attività connesse alla realizzazione dell'attraversamento in teleguidata dell'isola del Lido e protrarsi sino all'avvenuto smantellamento delle relative aree di cantiere a mare e in laguna (isola 2).

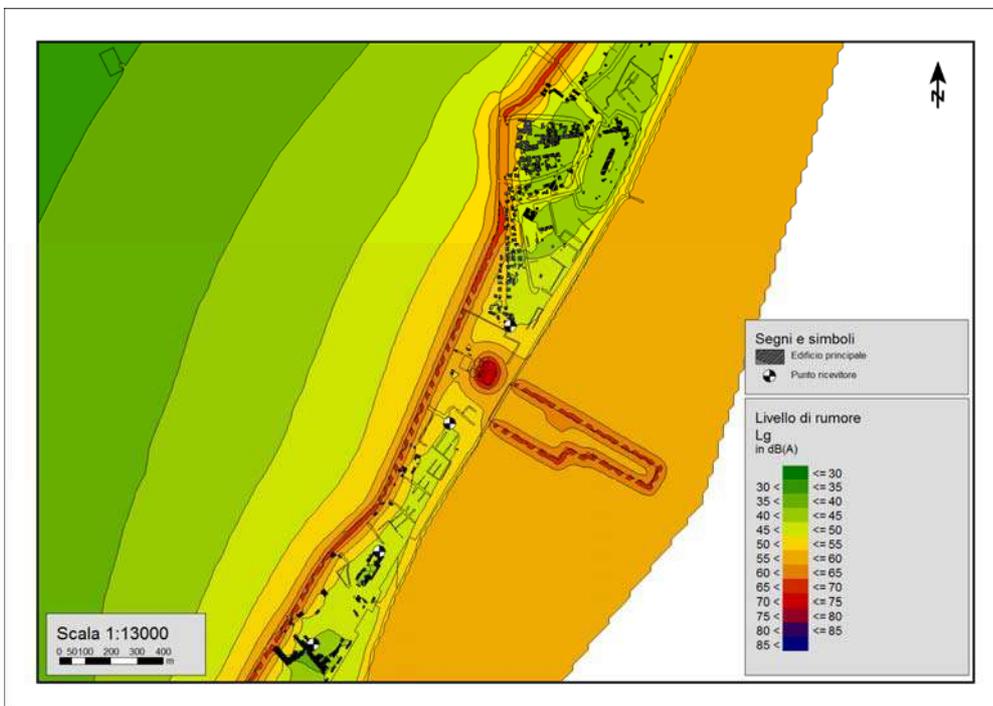


Figura 2-9 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante la realizzazione del cantiere a mare.

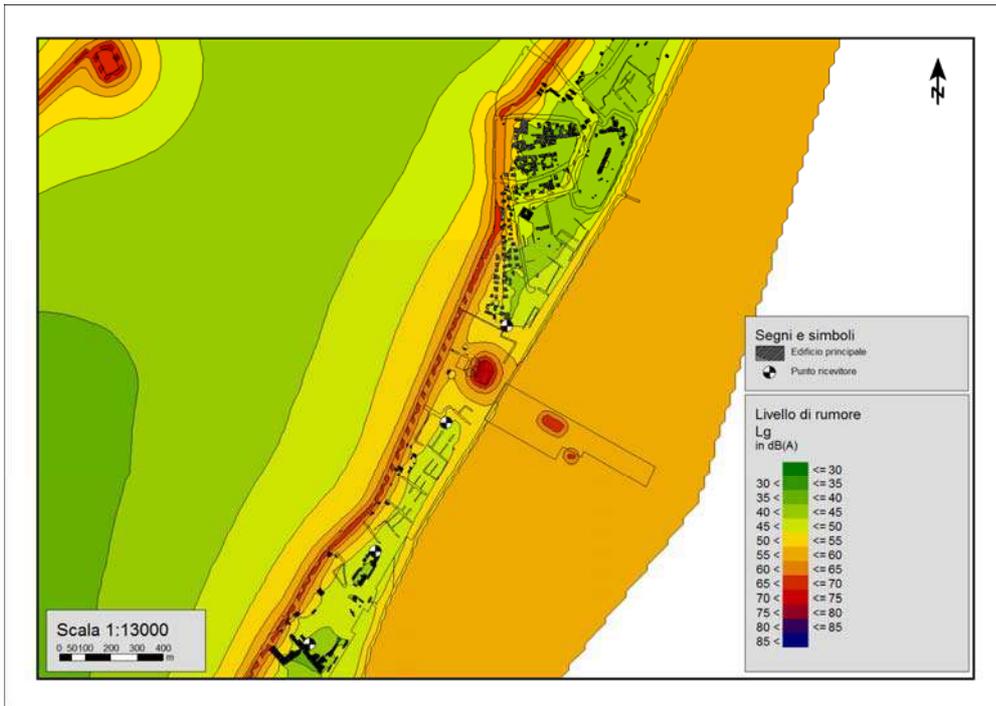


Figura 2-10 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante il mese 1.

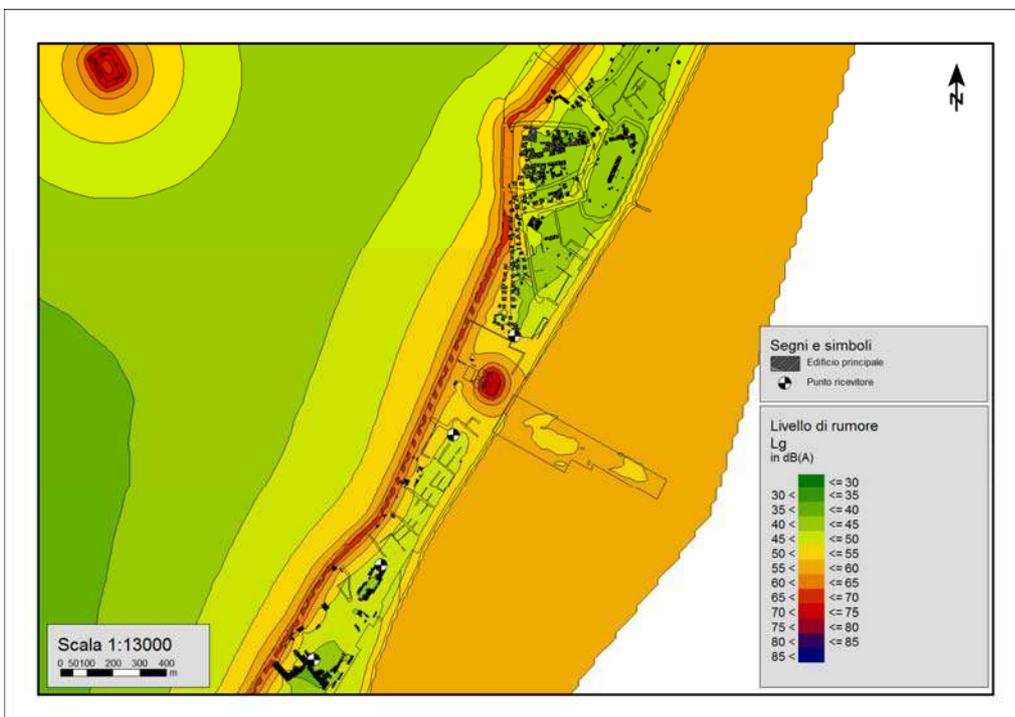


Figura 2-11 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante il mese 2.

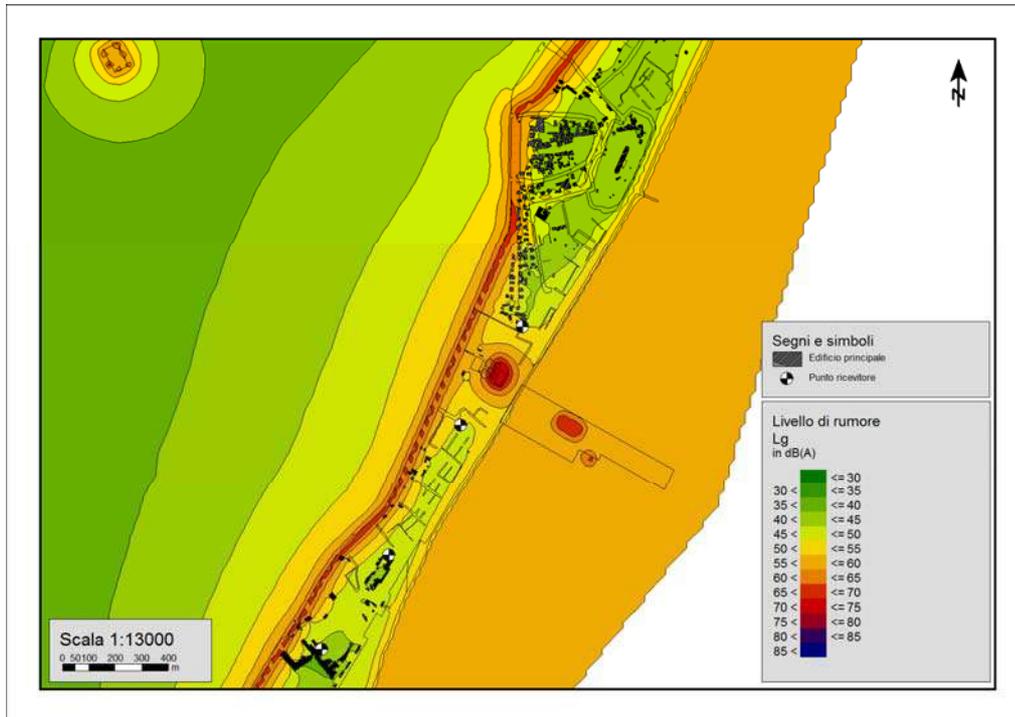


Figura 2-12 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante i mesi 3 e 4.

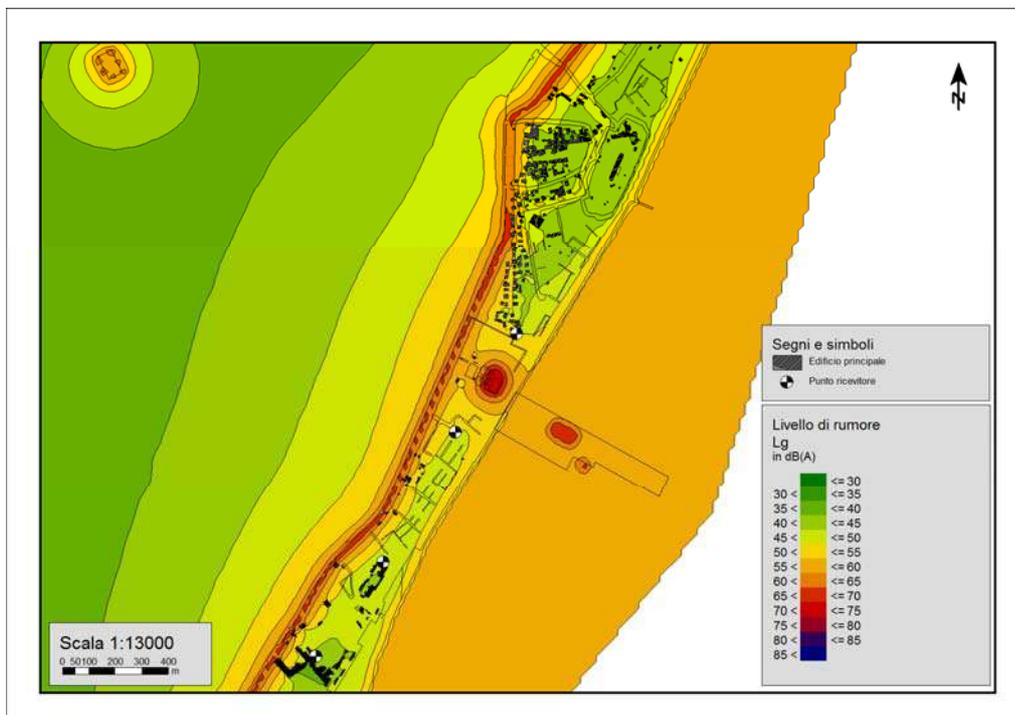


Figura 2-13 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante il mese 5.

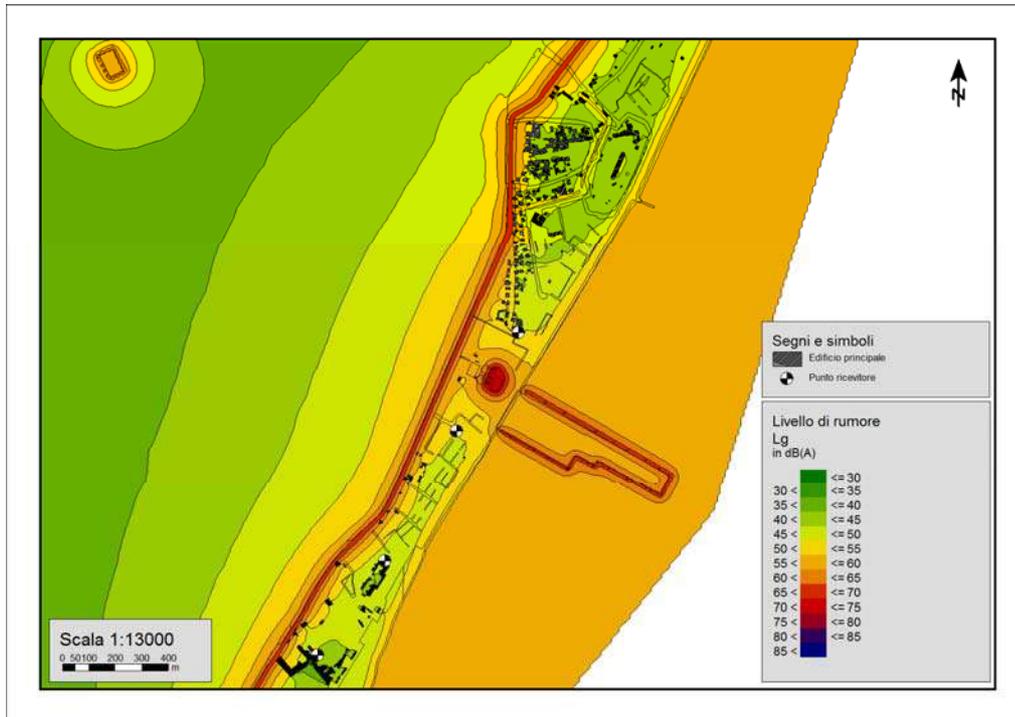


Figura 2-14 Modello SoundPLAN dell'area del Lido interessata dai cantieri per l'attraversamento in teleguidata. Livello di pressione acustica diurno equivalente durante il mese 6.

Tabella 2-9 Livelli acustici equivalenti diurni computati dal modello per lo stato di fatto e durante le attività di cantiere in corrispondenza dei bersagli individuati

Bersaglio	Posizione ricevitore	Quota ricevitore [m sul p.c.]	Valore limite assoluto	Livello di pressione sonora equivalente LAeq [dBA]							
				Stato di fatto	Mese -1	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6
Caseggiati via Doge Galla	balcone facciata sud	7.5	60.0	53.9	54.1	53.9	53.9	54.0	54.0	54.0	54.1
Agriturismo Le Garzette	balcone della mansarda verso laguna	8.5	55.0	52.2	52.7	52.3	52.2	52.3	52.3	52.3	52.7
Centro estivo Comunale "Morosini"	facciata nord-est, primo piano	1.5	55.0	44.3	45.1	44.5	44.5	44.4	44.4	44.4	45.1
Ospedale San Camillo	facciata nord-est, piano terra	1.5	50.0	42.4	42.9	42.6	42.6	42.5	42.5	42.5	42.9
	facciata nord-est, primo piano	4.5	50.0	44.2	44.5	44.3	44.3	44.2	44.2	44.2	44.5
	facciata nord-est, secondo piano	7.5	50.0	46.6	46.7	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.7
	facciata nord-est, terzo piano	10.5	50.0	48.3	48.4	48.3	48.3	48.3	48.3	48.3	48.4

2.2 IMPATTO ACUSTICO SUBACQUEO

La comunità scientifica è ormai unanime nel ritenere che il rumore prodotto dalle attività umane può avere un impatto significativo sulla qualità dell'ambiente naturale, e in taluni casi provocare danni fisici o la morte degli animali nelle vicinanze di sorgenti acustiche di elevata potenza. Questo è particolarmente vero per l'ambiente subacqueo. In acqua, infatti, il suono si propaga molto meglio che in aria, sia in termini di intensità che di distanza e il rumore prodotto da alcune attività umane può avere un forte impatto in una vasta area circostante. Inoltre, molti animali acquatici, in special modo i cetacei, hanno sviluppato una particolare sensibilità al suono, essendo l'udito il loro senso principale. Innumerevoli esperimenti scientifici e diversi incidenti, anche mortali, come ampiamente riportato dalla bibliografia scientifica, hanno evidenziato una relazione conflittuale fra attività umane rumorose e i cetacei.

A questo proposito l'Italia ha adottato le "Linee guida per la gestione dell'impatto del rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS", volte ad eliminare o minimizzare il rischio di disturbo arrecato alla fauna marina e soprattutto ad evitare qualsiasi tipo di danno fisico.

In particolare tali linee guida, sulla base di norme già riconosciute ed applicate dal National Marine Fishery Service statunitense, fanno riferimento ad una soglia di pericolosità del rumore pari a 180 dB re 1 μPa^2 per i cetacei, da utilizzarsi per individuare l' "exclusion zone", ovvero l'area all'interno della quale i mammiferi marini non dovrebbero entrare.

La letteratura scientifica riporta inoltre come sia stato osservato che diverse specie di cetacei tendano ad evitare (avoidance behaviour) le aree marine in cui il rumore ecceda valori soglia dell'ordine di 120÷130 dB re 1 μPa (Earth Island Institute. Chart of Comparable Airborne and Underwater Noise Sources).

Per l'individuazione e la quantificazione degli impatti si è pertanto provveduto a modellare la propagazione in alto Adriatico del rumore subacqueo generato durante le attività di cantiere e in fase di esercizio e ad individuare le corrispondenti "exclusion zone" e "avoidance zone", verificandone quindi la rilevanza in relazione alla presenza e alle abitudini note dei cetacei presenti nell'area.

² Mentre per il rumore in aria la pressione di riferimento per la misura del livello sonoro è di 20.4 μPa , pari alla soglia di udibilità umana, per il rumore subacqueo si fa comunemente riferimento ad una soglia di 1 μPa .

2.2.1 Notizie sulla presenza di cetacei in alto Adriatico

Notizie sistematiche sulla presenza e distribuzione di cetacei in Adriatico settentrionale sono presenti nella bozza di valutazione iniziale delle specie di mammiferi marini redatta da ISPRA (ISPRA, 2012).

In generale i fondali estremamente ridotti di quest'area marina costituiscono un importante elemento di discriminazione in relazione alle abitudini pelagiche di molte specie.

La specie di gran lunga più diffusa è così rappresentata dal Tursiope (*Tursiopsis truncatus*), presente tutto l'anno in alto Adriatico con una distribuzione che non mostra fluttuazioni stagionali apprezzabili. La popolazione complessivamente presente in Adriatico è stimata tra i 5800 e le 10'000 unità.

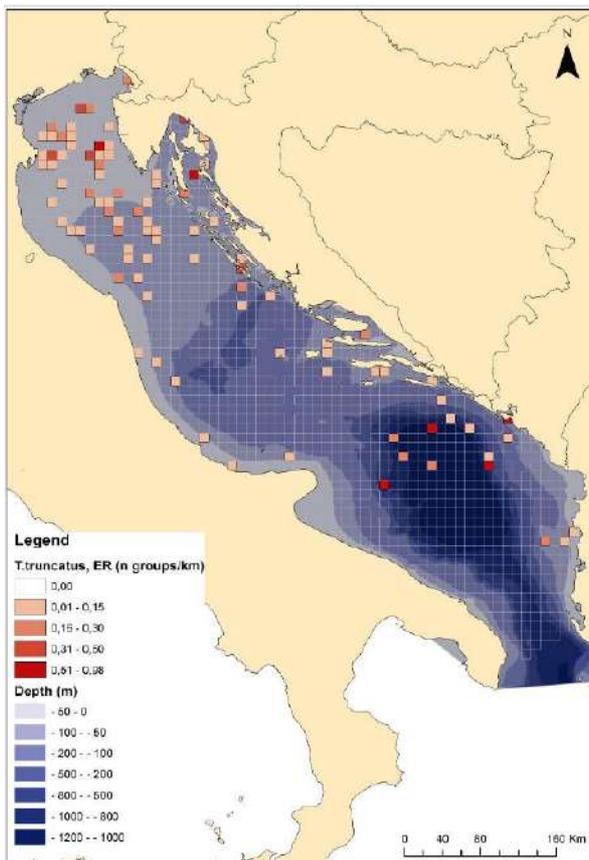


Figura 2-15 Distribuzione del tursiope nella sottoregione Adriatico: tasso d'incontro dei gruppi di tursiope in relazione alle caratteristiche batimetriche del bacino (da ISPRA, 2012).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Assai meno diffusa è la Stenella (*Stenella coeruleoalba*), che pur essendo la specie più abbondante nel Mediterraneo ed essendo presente in Adriatico con una popolazione stimata di oltre 15'000 unità, sembra non gradire troppo i bassi fondali alto adriatici: nel corso del survey aereo dell'estate 2010 la stenella è stata osservata solo nella porzione di bacino considerata pelagica (Adriatico meridionale), mentre il numero di spiaggiamenti osservati in alto Adriatico tra il 2001 e il 2011 è di oltre un ordine di grandezza inferiore a quello relativo ai tursiopi (6 contro 111).

Presenze occasionali sembrano potersi considerare per l'alto Adriatico quelle di specie pelagiche come la Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), distribuita prevalentemente in aree con elevate profondità. Se le aree dell'Adriatico centrale e meridionale sono note come importante habitat di alimentazione primaverile ed estiva, le scarse profondità dell'Adriatico settentrionale ne limitano fortemente la presenza in quest'area, come confermato anche dall'assenza di spiaggiamenti osservati tra 2001 e 2011.

Altrettanto dicasi per il Capidoglio (*Physeter macrocephalus*), per il quale tra il 2001 e il 2011 è stato osservato un solo spiaggiamento in alto Adriatico, ed il Grampo (*Grampus griseus*), specie pelagica e di scarpata, di cui è accertata la presenza solo in Adriatico centro-orientale e meridionale con una popolazione di circa 500 individui (3 spiaggiamenti in alto Adriatico tra il 2001 e il 2011).

Totalmente assenti dal nord Adriatico, in relazione alle abitudini eminentemente pelagiche suffragate dall'assenza di avvistamenti e spiaggiamenti osservati, sembrano essere lo Zifio (*Ziphius cavirostris*) e il Globicefalo (*Globicephala melas*). Assente risulta infine anche il Delfino comune (*Delphinus delphis*), la cui popolazione mediterranea è inserita nella lista rossa delle specie in pericolo di estinzione e la cui presenza in acque italiane è ritenuta oggi solo occasionale, salvo che a Lampedusa e nell'area di Ischia.

2.2.2 Individuazione e caratterizzazione delle interferenze potenziali

Le lavorazioni più significative in termini di emissione di rumore subacqueo eseguite nell'area del terminal durante la costruzione del medesimo sono state individuate negli scavi di imbasamento di scogliera e cassoni (dal 4° al 45° e dal 49° al 58° mese, per complessivi 52 mesi) e dalla posa dei pali di grande diametro per la realizzazione del pontile a giorno del terminal petrolifero (dal 42° al 65° mese, per una durata continuativa di 24 mesi).

Per quanto riguarda la fase di esercizio la principale interferenza potenziale con l'ambiente marino, ed i cetacei in particolare, è stata invece individuata nella creazione della nuova rotta dal terminal alla bocca di Malamocco percorsa più volte quotidianamente dalle mama vessel.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Si è pertanto proceduto a modellare la propagazione del suono rispettivamente dall'area del terminal e dalla rotta per le tre sorgenti di rumore appena individuate.

Per la caratterizzazione delle sorgenti si è fatto necessariamente riferimento, in assenza di misure disponibili, a dati di letteratura ripresi e pubblicati dalla Whale and Dolphin Conservation Society (WDSCS, 2004), riportati nella tabella e nelle figure che seguono. Per le mama vessel, totalmente innovative ad attualmente ancora in fase di progettazione, si è fatto riferimento al livello di emissione di una chiatta movimentata da rimorchiatore.

Tabella 2-10 Livelli di emissione considerati per le diverse sorgenti [dB re 1µPa @ 1m]³.

Sorgente	Somma	50 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
<i>Dragaggio</i>	172	154	167	159	158	-	-
<i>Posa di pali</i>	165	134	145	158	154	141	136
<i>Chiatta e rimorchiatore</i>	171	143	157	157	161	156	157

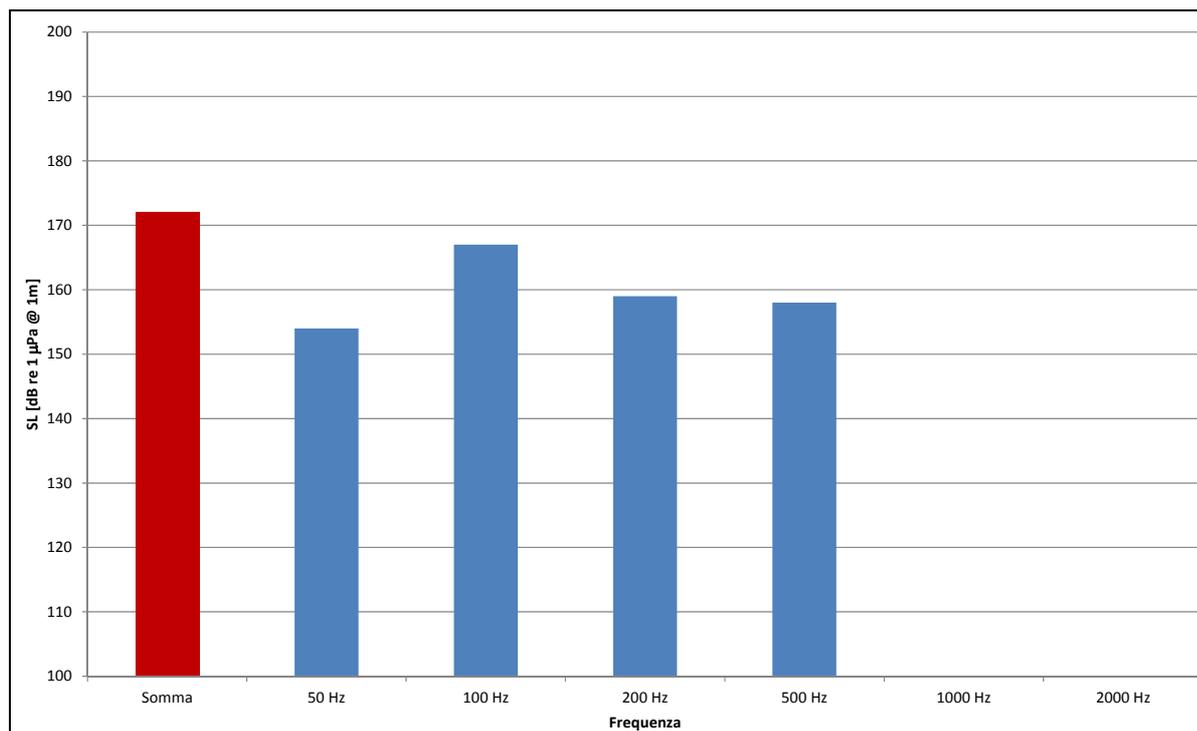


Figura 2-16 Livelli di emissione di rumore subacqueo considerati per le attività di dragaggio.

³ Nella letteratura acustica subacquea i livelli di emissione sono comunemente espressi come pressione sonora ad un metro dalla sorgente

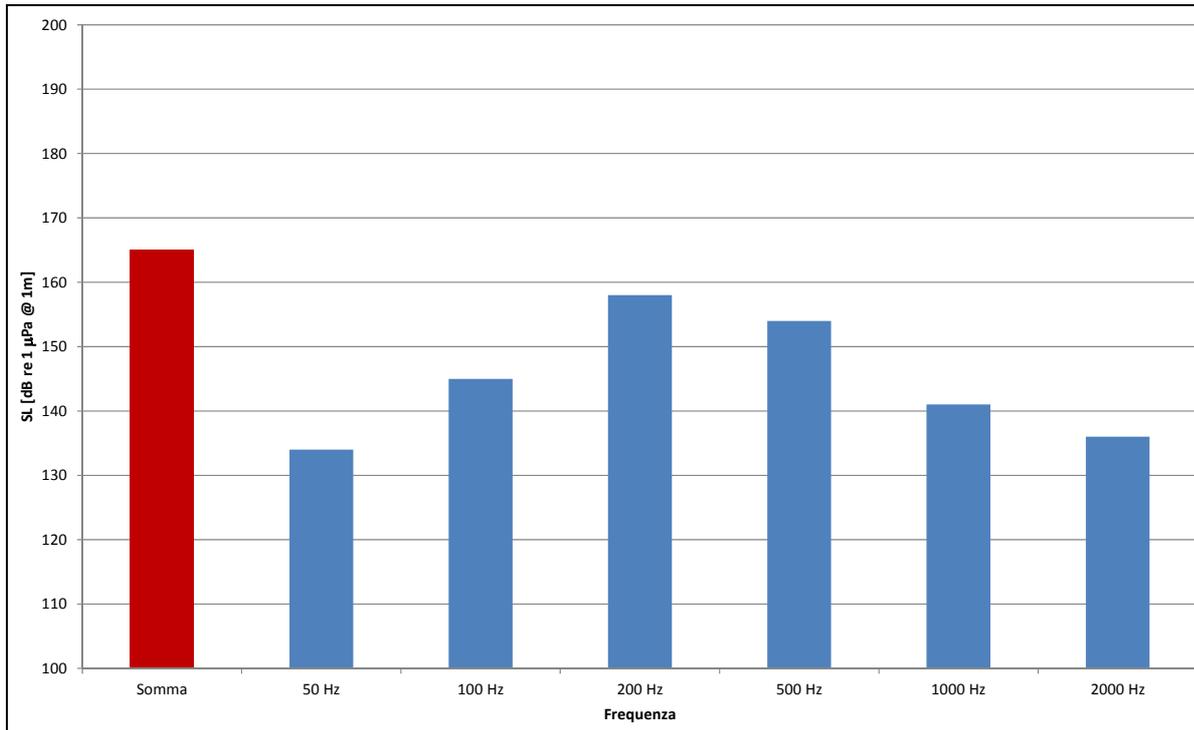


Figura 2-17 Livelli di emissione di rumore subacqueo considerati per la posa dei pali del pontile a giorno del terminal petrolifero.

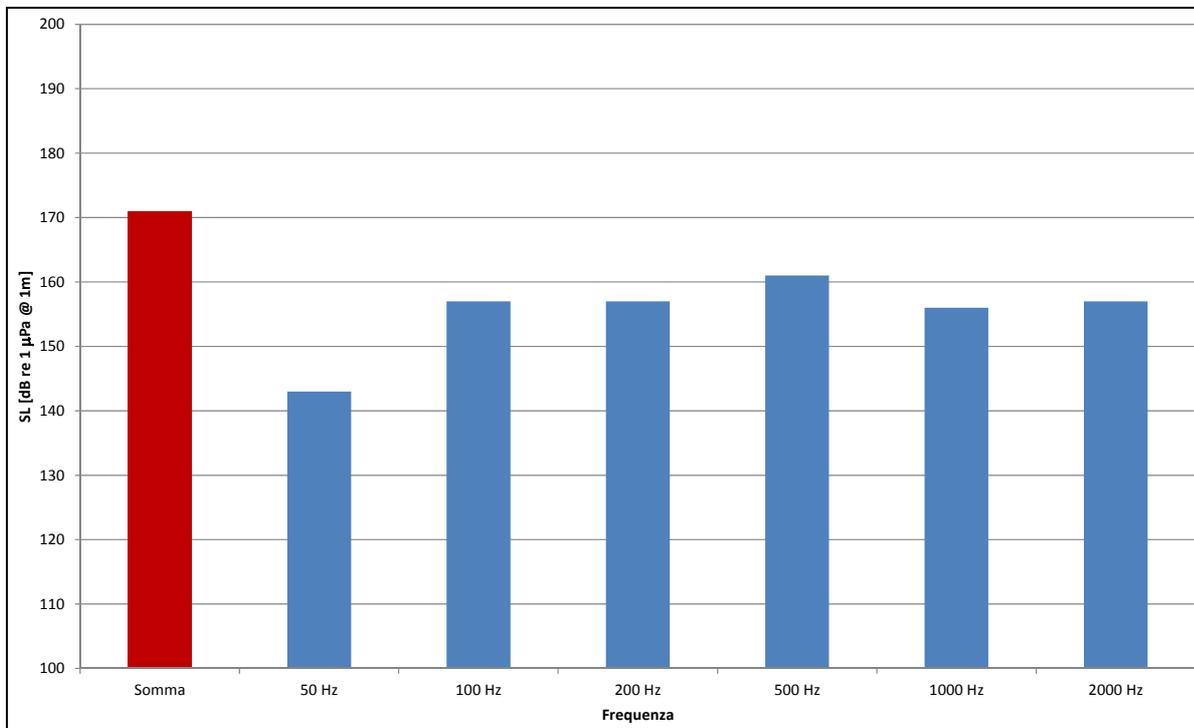


Figura 2-18 Livelli di emissione di rumore subacqueo considerati per le mama vessel.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.2.3 Modello di propagazione subacquea del rumore

L'attenuazione del rumore con la distanza della sorgente è stata calcolata utilizzando il modello di propagazione subacquea del suono di Scooter e Fields attraverso l'interfaccia AcTUP v2.21 realizzata e resa disponibile dal Centre for Marine Science and Technology della Curtin University.

Si tratta del modello di gran lunga preferito per la soluzione di problemi caratterizzati da basse frequenze, brevi distanze e campo di moto invariabile con la distanza dalla sorgente.

Il modello è stato fatto girare per ogni frequenza centrale di ottava per determinare l'attenuazione con la distanza (r) e la profondità (z) del rumore emesso a quella frequenza da una sorgente puntiforme posizionata a metà colonna d'acqua. La batimetria è stata considerata costante, pari a 20 m, su tutto il dominio.

Si sono considerate per le caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua due situazioni tipiche, dedotte dall'osservazione di svariati profili eseguiti in alto Adriatico non lontano dall'area designata per la costruzione del nuovo terminal (campagne oceanografiche del CNR; boe meteorologiche ARPAV; monitoraggi *ante operam* per la posa della condotta di scarico a mare dell'impianto di depurazione, previsti dal Progetto Integrato Fusina):

- una situazione invernale di colonna d'acqua ben miscelata, caratterizzata da una temperatura di 10°C e una salinità di 37 psu;
- una situazione estiva dove la bassa profondità impedisce di fatto una significativa stratificazione della colonna d'acqua ed i valori di temperatura (25°C) e salinità (37 psu) possono comunque considerarsi ancora sostanzialmente costanti dalla superficie al fondo.

Le caratteristiche del fondale (densità 1800 kg/m³; velocità di propagazione del suono pari a 1600 m/s) sono state dedotte dai rilievi geofisici e geotecnici eseguiti nel 2011 nell'ambito del presente progetto per la caratterizzazione preliminare del sito destinato ad accogliere il terminal.

L'assorbimento del suono in colonna d'acqua (α) in funzione della frequenza (f) è stato infine assegnato secondo la formulazione proposta da Thorpe:

$$\alpha \text{ [dB/m]} = \frac{40 f^2}{4100 + f^2} + \frac{0.1 f^2}{1 + f^2}$$

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 2-11 Parametri di input utilizzati nel modello di propagazione subacquea del suono. ρ è la densità del mezzo, E il modulo di elasticità e C la velocità di propagazione del suono

	T [°C]	Sal [psu]	ρ [kg/m ³]	E [N/m ²]	C [m/s]
Colonna d'acqua invernale	10	37	1028	2.0×10^9	1395
Colonna d'acqua estiva	25	37	1025	2.1×10^9	1430
Fondale	-	-	1800	4.6×10^9	1600

Al termine delle simulazioni si è proceduto per entrambe le situazioni, invernale ed estiva, a ricostruire il livello complessivo di rumore in ogni punto (r, z) del dominio a partire dai livelli di emissione alle diverse frequenze della sorgente considerata e dalla corrispondente riduzione del segnale in dB restituita dal modello.

A titolo di esempio la figura che segue mostra l'andamento alla batimetrica z = -10 m del livello di rumore emesso da una mama vessel con la distanza r dalla sorgente, per le diverse bande di frequenza del segnale, in condizioni invernali.

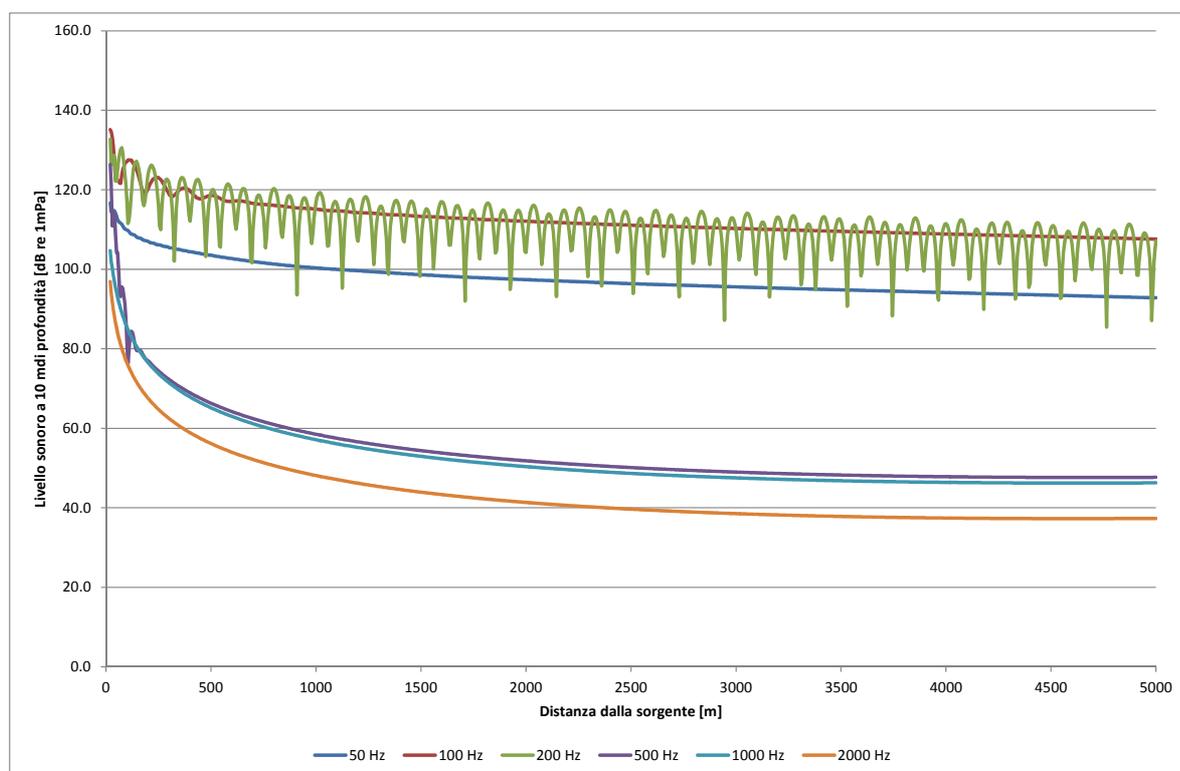


Figura 2-19 Livelli di rumore alla batimetrica -10 m in funzione della distanza dalla sorgente (mama vessel) per le diverse bande di frequenza. Situazione invernale.

2.2.4 Stima degli impatti

La riduzione del livello massimo di rumore su tutta la colonna d'acqua con la distanza dalla sorgente per le tre diverse sorgenti considerate, così come ottenuta dalla modellazione svolta, è illustrata nelle due figure che seguono per le due condizioni invernale ed estiva.

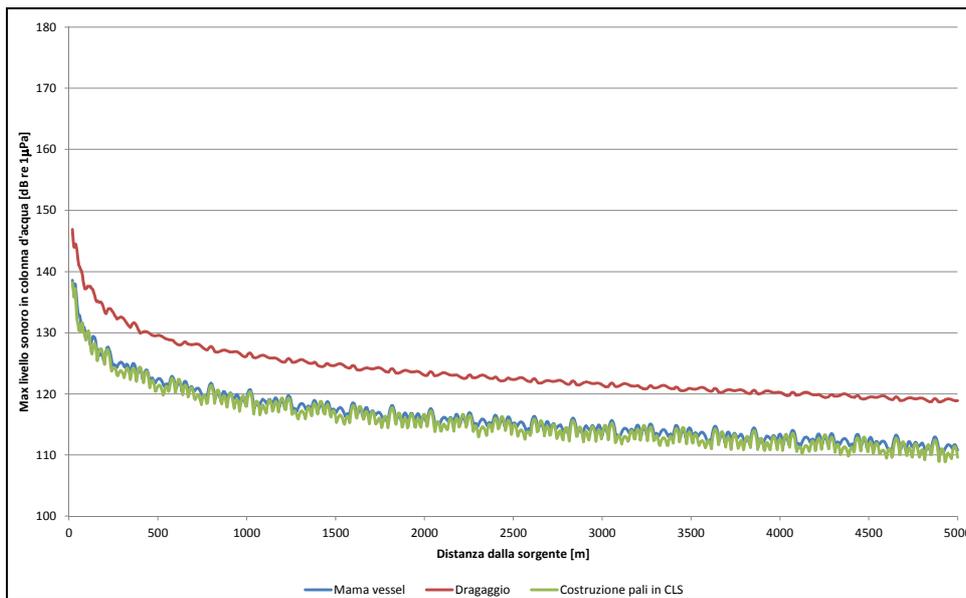


Figura 2-20 Livelli massimi complessivi di rumore raggiunti su tutta la colonna d'acqua in funzione della distanza dalla sorgente. Situazione invernale.

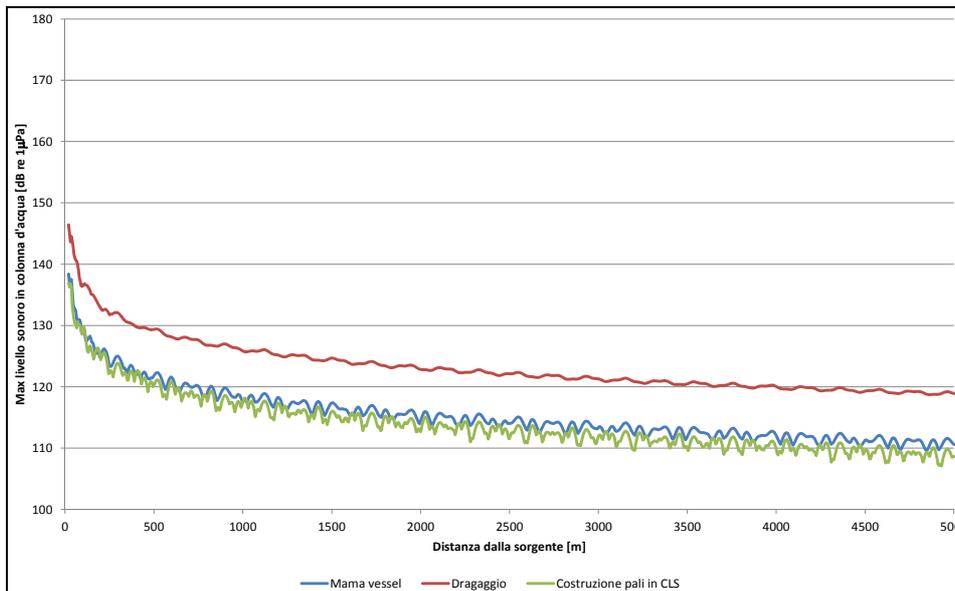


Figura 2-21 Livelli massimi complessivi di rumore raggiunti su tutta la colonna d’acqua in funzione della distanza dalla sorgente. Situazione estiva.

Come si nota:

- la soglia di pericolosità per i cetacei, fissata in 180 dB re 1 µPa, non viene mai raggiunta né superata. I livelli di emissione delle diverse sorgenti sono infatti già di per sé inferiori a tale soglia;
- l’estensione dell’ “avoidance zone”, individuata dal superamento verso il basso della soglia di 120 dB re 1 µPa, varia per ogni sorgente con la stagione, come riassunto nella tabella che segue.

Tabella 2-12 Estensione del”Avoidance Zone” calcolata per le diverse sorgenti e situazioni stagionali.

Sorgente	Situazione invernale	Situazione estiva
<i>Dragaggio</i>	4000 m	4000 m
<i>Costruzione pali</i>	1000 m	600 m
<i>Transito Mama vessel</i>	1200 m	900 m

Le lavorazioni di cantiere dunque non comportano rischi di lesioni per i cetacei (principalmente tursiopi) eventualmente presenti nell’area. Il principale impatto durante la fase di costruzione si determina durante gli scavi di imbasamento della scogliera e dei cassoni (dragaggi), che determinano una temporanea seppur prolungata (52 mesi) esclusione di un’area (avoidance zone) di circa 4 km di raggio, centrata sul porto, dall’areale colonizzato da questi cetacei, peraltro esteso indifferentemente a tutto il mare Adriatico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Per quanto riguarda la fase di esercizio, la rotta marina tra il nuovo terminal e la bocca di porto di Malamocco sarà percorsa quotidianamente dalle mama vessel 5 volte nelle 24 ore. Tenuto conto del raggio dell'avoidance zone che si muove con la nave (900÷1200 m in funzione della stagione) e di una velocità di crociera prudenzialmente assunta pari a 10 km/ora, l'attraversamento della rotta sarà inibito ai cetacei (per via del superamento del valore soglia di 120 dB re 1 µPa) per una durata di 10÷15 minuti ad ogni transito, cioè complessivamente per il 4÷5% del tempo durante la giornata.

2.2.5 Monitoraggi e mitigazioni

Premesso che gli impatti individuati attraverso l'analisi modellistica effettuata non sembrano necessitare di misure di mitigazione, le semplificazioni introdotte nel calcolo e la, in qualche modo incerta, rappresentatività dei valori di letteratura utilizzati per descrivere i livelli di emissione delle diverse sorgenti considerate, rendono opportuna l'adozione di un monitoraggio in corso d'opera del rumore subacqueo, da eseguirsi attraverso la costituzione di stazioni poste a diverse distanze dall'area di cantiere, in modo da misurare sia i livelli locali di rumore che quelli raggiunti a lunga distanza e verificare sia la consistenza delle previsioni del modello che il non superamento del limite di pericolosità di 180 dB re 1 µPa.

Nel caso tale superamento dovesse essere in qualsiasi momento rilevato durante una lavorazione, i dati raccolti dalla rete permetteranno di individuare l'estensione dell' "exclusion zone" e di mettere in opera i relativi accorgimenti raccomandati nelle linee guida ACCOBAMS (Risoluzione 4.17) per i cantieri off-shore, sostanzialmente consistenti nella predisposizione di punti/piattaforme di osservazione da cui controllare visivamente l'assenza di cetacei dall' "exclusion zone" per una durata di almeno 30 minuti prima dell'avvio delle lavorazioni pericolose.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.3 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

2.3.1 Premessa

Nella sezione successiva l'interesse è rivolto **all'impatto acustico che sarà generato dalla variazione del traffico navale all'interno della Laguna ed in particolare dalla introduzione delle *mama vessel***, navigli porta-container di nuova concezione che faranno spola tra i terminali *offshore* (fuori Laguna) e Montesyndial a Marghera. A tale scopo sono state eseguite alcune misurazioni della rumorosità prodotta da navigli esistenti per poter costruire un set di dati relativi alla pressione acustica. In particolare poiché le *mama vessel* non risultano ad oggi circolanti, si è ritenuto di procedere con la misurazione di un convoglio spintore di chiatte utilizzato ad oggi per la movimentazione di container in laguna. Tale modalità di trasporto infatti risulta del tutto raffrontabile con lo scenario generato da una *mama vessel*.

Per dettagli sulle variazioni della mole di traffico delle imbarcazioni di diversa tipologia si veda la Tabella 2-20.

Il rumore nautico è tra i settori dell'Acustica meno esplorati, e sussistono anche lacune normative e legislative in materia. In particolare, non è stato ancora dato pienamente seguito a quanto previsto dalla Legge Quadro n.447/1995, art.11 comma 1, laddove si stabiliva che entro un anno si sarebbero dovuti emettere i regolamenti di esecuzione e quindi anche il regolamento relativo alla disciplina dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico marittimo, così come è stato invece fatto per il traffico veicolare, ferroviario ed aereo. Perciò non sono state definite le fasce di pertinenza relative alle infrastrutture di trasporto marittimo, e gli unici limiti di rumorosità che si possono far valere sono quelli relativi alla zonizzazione acustica comunale.

2.3.2 Normativa e grandezze di riferimento

2.3.2.1 Definizioni

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

- **Tempo di riferimento (T_R):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6 e le 22, e quello notturno compreso tra le ore 22 e le 6.
- **Tempo di osservazione (T_0):** è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (T_M):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»:** valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [dB(A)]$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 , $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello sonoro di un singolo evento LAE (SEL):** è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [dB(A)]$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento, pari a 1 secondo.

- **Livello di rumore ambientale (L_A):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Livello di immissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che può essere immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Fattore correttivo (K_i):** è la correzione in introdotta in $dB(A)$ per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
 - per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in un'ora, il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

2.3.2.2 Riferimenti normativi

La valutazione di livello acustico ambientale tiene conto delle seguenti normative:

Legge 26.10.1995, n. 447

Legge Quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M. 14.11.1997

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

D.M. 16.03.1998

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore

D.P.R. 30.03.2004, n. 142

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

L.R. Veneto 10.05.1999, n. 21

Norme in materia di inquinamento acustico

D.G.R. 14.04.2004, n. 2004/673

Criteria tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico

D.D.G. ARPAV n.3/2008

Definizioni ed obiettivi generali per la realizzazione della Documentazione in materia di Impatto Acustico e Linee Guida per la Elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico

Delibera del Consiglio Comunale di Venezia n. 39 del 10/02/2005

Approvazione del Piano di classificazione acustica del territorio comunale di Venezia

Norma ISO 9613-2:1996

Acoustic-attenuation of sound during propagation outdoors, part 2: general method of calculation

Norma UNI 10855:1999

Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti

Norma ISO 9613-1:1993

Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere

2.3.2.3 Limiti di legge

La Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, indica tra le competenze dei Comuni, all'art. 6, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dai regolamenti regionali. La classificazione comporta la vigenza dei limiti indicati in Tabella.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 2-13 Valori limite definiti dal D.P.C.M. 14.11.97.

Classe	Definizione	TAB. B: Valori limite di emissione in dBA		TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dBA		TAB. D: Valori di qualità in dBA		TAB. E: Valori di attenzione in dBA riferiti a 1 ora	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
		I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45	52	42	65	50
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	75	60
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	80	75

Limiti differenziali di immissione

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati dalla zonizzazione acustica, gli impianti devono rispettare le disposizioni di cui all'art. 4 comma 1, D.P.C.M. 14/11/97 (**criterio differenziale**). Il livello differenziale - definito come la differenza tra il livello sonoro rilevato in presenza ed in assenza della sorgente disturbante ovvero tra il livello di rumore ambientale ed il rumore residuo nei momenti in cui tale differenza è massima - misurato presso i ricettori, in ambiente abitativo, deve risultare minore delle soglie così fissate:

- in periodo diurno: 5 dBA;
- in periodo notturno: 3 dBA.

Tale criterio non si applica:

- nelle aree cui è attribuita la classe VI (comma 2, art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997);
- se sono verificate *tutte* le seguenti condizioni (Art.2, Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6/9/2004):
 - a) nel periodo diurno, il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e il rumore a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A);
 - b) nel periodo notturno, il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 40 dB(A) e il rumore a finestre chiuse è inferiore a 25 dB(A).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.3.3 Rumorosità delle imbarcazioni. Misure fonometriche

2.3.3.1 Metodologia e punto di rilievo

Preliminare alla raccolta dei dati di rumore è stata la raccolta di tutte le informazioni che potessero condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura. Pertanto, i rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti, sia della loro propagazione.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è eseguita secondo il metodo espresso in Allegato B del D.M. 16/3/1998 “Norme Tecniche per l’esecuzione delle misure”, a cura di Tecnici Competenti in acustica ambientale ai sensi dell’art. 2 della Legge 447/95.

In particolare, i rilievi fonometrici sono stati eseguiti dal dott. Andrea Martocchia (Tecnico Competente in Acustica Ambientale, prov. Bologna prot.115247) assistito dall’ing. Michele Arnoffi. Sono stati utilizzati due microfoni da campo libero posizionati in un’area del bordo laguna – Punta Fusina, lungo il Canale dei Petroli - non affetta da rumorosità significativa di origine locale, dalla quale fosse agevole il riconoscimento e la misurazione del solo rumore di origine navale e la distinzione dei navigli di diversa tipologia.

Si è ritenuto inizialmente di utilizzare un fonometro per la misura di lunga durata che comprendesse tutti gli eventi acustici (passaggi delle navi) ma anche per la valutazione del fondo (rumore residuo), ed un secondo fonometro per la misura separata e di verifica dei soli SEL di singoli eventi prescelti. In effetti, i dati infine raccolti consentono la sovrapposizione di un ampio intervallo temporale e di più eventi, per cui si è ritenuto di poterli utilizzare integralmente, mediando tra i risultati ottenuti dai due diversi strumenti.

Le misurazioni sono state effettuate posizionando i microfoni (muniti di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo ovvero 4 metri di altezza dal pelo dell’acqua. I rilievi sono stati effettuati in periodo di riferimento diurno il giorno 11 aprile 2013, in condizioni meteorologiche compatibili con le specifiche richieste dal D.M. 16.03.98, ovvero in assenza di vento e di precipitazioni. La Tabella seguente riporta i parametri meteorologici nella giornata delle rilevazioni fonometriche, misurati dalla stazione di monitoraggio di Venezia Istituto Cavanis, la più vicina al sito in oggetto, facente parte della rete regionale e collegate via radio, in tempo reale, alla centrale di acquisizione elaborati dal Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.).⁴

⁴ Fonte: http://www.arpa.veneto.it/upload_teolo/dati_rete/staz_252.html .

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 2-14 Dati meteorologici, stazione di Venezia Istituto Cavanis.

Data	Temp. Aria a 2 m (°C)			Umidità rel. a 2m (%)		Pioggia (mm)	Vento a 5 m			
	med	min	max	min	max	tot	sfilato (km/g)	raffica		direz. preval
								ora	m/s	
11/04/2013	12,2	10,1	14,3	58	99	0,0	115.1	18:47	4,6	ESE

2.3.3.2 Strumentazione

I livelli equivalenti ambientali (LA) sono stati misurati in costante di tempo Fast con l'integrazione della Time History fissata a 1 secondo; la registrazione dei minimi di bande di terzi d'ottava, per il riconoscimento di eventuali componenti tonali, è stata effettuata in Lineare (bande non pesate).

La strumentazione è stata calibrata prima di eseguire le misure di rumore e dopo le misure dello stesso. La verifica dei valori di calibrazione ha evidenziato il rispetto del limite di tolleranza fissato a $\pm 0,5$ dBA dal D.M. 16/3/1998. Durante la misura non si sono verificati sovraccarichi di sistema.

L'elaborazione dei dati analitici acquisiti durante l'indagine fonometrica è stata eseguita impiegando il software Noise & Vibration Works NWWin2 versione 2.5.0.

Tabella 2-15 Catena di misura fonometrica.

Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2869	15/05/2012	Vedi Annesso I
Microfono	PCB Piezotronics Model 377B02	129152	15/05/2012	
Calibratore	CAL 200	3800	01/12/2011	
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2353	01/12/2011	Vedi Annesso I
Microfono	PCB Piezotronics Model 377B02	117800	01/12/2011	
Calibratore	CAL 200	3800	01/12/2011	

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.3.3.3 Risultati e analisi dei dati

L'immagine aerea riporta Punta Fusina, dove è stata eseguita la raccolta di dati sulla rumorosità di alcune tipologie di imbarcazioni. La distanza della stazione fonometrica dall'asse canale è di 60 m. Il punto di misura è riportato con il simbolo P.



Figura 2-22 Localizzazione del punto di rilievo fonometrico.

Sono state compiute una serie di misurazioni su convogli in navigazione in uscita dal porto di Marghera via Canale dei Petroli / Malamocco, fra cui lo spintore fluviale utilizzato come sorgente previsionale per le *mama vessel*.



RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

I dati estratti sono riassunti nella Tabella 2-17. Non sono state riscontrate componenti tonali.

Tabella 2-16 Imbarcazioni transitate nel corso delle misure.

Nome	Tipo	Immagine
<i>Nuran Ana</i>	Porta-rinfuse	
<i>Hartura</i>	General cargo	
<i>Giulia C</i>	Rimorchiatore	
<i>Tobia C</i>	Spintore - preceduto da chiatta	
<i>Ortensia</i>	Chiatta con Draga	

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Nome	Tipo	Immagine
<i>Vaporetto ACTV</i>	Battello passeggeri	

L'estrazione dei dati utili al modello previsionale è stata effettuata in alcuni casi tramite la valutazione di una sola metà della campana dell'evento rumoroso, poiché l'altra metà risultava affetta dal disturbo di altre sorgenti transitorie (si vedano i grafici delle *Time Histories* nelle Schede rilievi fonometrici - **Annesso III**). E' stata poi operata una correzione di 3dB sul SEL per contemplare la completezza della campana.

Il valore finale di SEL è stato cautelativamente scelto fra il maggiore tra i risultanti delle misure dei due fonometri, ed approssimato a 0,5.

Tabella 2-17 Risultati fonometrici rumorosità imbarcazioni.

Nome	Tipo	Distanza (m)	LAeq <i>fon.831new</i>	LAeq <i>fon.831old</i>	SEL
<i>Nuran Ana</i>	Porta-rinfuse	60m	--	57,2 (x2)	77,0
<i>Hartura</i>	General cargo	60m	--	58,5 (x2)	82,0
<i>Giulia C</i>	Rimorchiatore	60m	--	64,2 (x2)	87,0
<i>Tobia C</i>	Spintore - preceduto da chiatta	60m	62,4	61,6	83,0
<i>Ortensia</i>	Chiatta con Draga	60m	56,8 (x2)	51,0 (x2)	80,0
<i>Vap. ACTV</i>	Battello passeggeri	80m	50,9	51,0	73,0
Rumore residuo	<i>selezione</i>	--	46,6	46,1	--
	<i>L90 totale misura</i>	--	44,5	44,1	--
Rumore ambientale	<i>totale misura</i>	--	59,2	61,9	--
	<i>L10 totale misura</i>	--	61,7	60,8	--

In concomitanza con la raccolta dei dati di rumorosità delle diverse imbarcazioni, sulla punta di Fusina è stato possibile misurare anche il **rumore residuo** (ambientale diurno in assenza di transiti). I dati ottenuti selezionando gli intervalli senza eventi rumorosi identificabili o usando l'indicatore statistico L90 sono riportati in Tabella: risultano una media e una deviazione standard: **45,5±1,2 dB(A)**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Analogamente, il **rumore ambientale totale** può essere quantificato, considerando l'intera durata della misura, in **61,0±1,2 dB(A)**.

Il risultato ottenuto per lo **spintore** a 60m dall'asse della rotta può essere cautelativamente assunto come rappresentativo della **rumorosità prevista di un mama vessel** alla stessa distanza. Il contributo di rumore mediato sulle 24 ore è pari a 33,6 dB(A) per una singola imbarcazione.

2.3.3.4 Dati di letteratura sul rumore nautico e riepilogo

Esistono in letteratura pochi esempi di valutazioni del rumore di origine navale. Generalmente, in tali valutazioni il transito delle navi è stato caratterizzato attraverso il suo impatto a punti di osservazione prescelti utilizzando il descrittore acustico SEL, come nel nostro caso. Ogni sorgente è comunemente modellizzata come lineare di determinata altezza (corrispondente al centro acustico) e coincidente con la traiettoria (rotta) delle navi. In lavori di Di Bella et al.⁵ erano presentati valori di SEL prossimi ai 90 dB(A) (89,2±1,2) per **battelli e traghetti** transitanti a circa 170 metri dal punto di osservazione. La stessa fonte riportava una incertezza pari a circa 1 dB a seconda delle diverse scelte sui parametri di riflessione. Da tali dati, che appaiono decisamente peggiorativi rispetto ai nostri evidentemente a causa della tipologia totalmente diversa delle imbarcazioni, risulta una potenza sonora per unità lineare sulla rotta, normalizzata a 1 transito/ora, pari a $L'_w = 106$ dB/m ovvero $L'_{wA} = 78$ dB(A)/m.

Più simili ai nostri sono i valori riportati in Curcuruto et al. (2000)⁶, che, sulla base di un confronto incrociato con i dati forniti dall'Autorità portuale, ricavavano livelli sonori LA_{eq} , misurati a 15 metri dalla nave, da 56,7 dBA a 72,3 dBA per le **navi civili** e da 57,9 dBA a 73,6 dBA (con una punta a 78,4 dBA) per le **navi militari**. Nel seguito utilizziamo il dato peggiorativo per le navi civili (72,3) come stima della rumorosità dei ferries: rapportando ai tempi tipici dell'evento di transito a 15m otteniamo una stima del SEL di 92,0 dB(A).

⁵ Di Bella A. et al. : Caratterizzazione in situ e mappatura acustica di navi all'ormeggio nel porto di Venezia, in : Atti del 35° Convegno Nazionale dell' Associazione Italiana di Acustica, Milano 11-13 giugno 2008.

Di Bella A. et al. :In Situ Characterization and Noise Mapping of Ships Moored in the Port of Venice, in : Proc. of the 8th Conference of the European Acoustics Association, held in Paris, June 29 - July 4, 2008.

⁶ Curcuruto S. et al.: Rumore prodotto dalle infrastrutture portuali, ANPA 2000

<http://www.infoacustica.it/pdf/approfondimenti/rumoreporti.pdf> .

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Tabella 2-18 Riepilogo dati di input rumorosità singole imbarcazioni.

Tipo	Fonte	Distanza (m) (*)	SEL (*)	Lp equiv sulle 24h (*)	L'WA [dBA/m]	LWA min--max [dBA] (***)	H (m) (***)
<i>Porta-rinfuse e porta-container</i>	<i>misura Nuran Ana</i>	60m	77,0	27,6	43,5 (**)	95,3—122,3	25
<i>General cargoes</i>	<i>misura Hartura</i>	60m	82,0	32,6	48,1 (**)	95,3—122,3	25
<i>Rimorchiatori</i>	<i>misura Giulia C</i>	60m	87,0	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>	87,7—106,7	15
<i>Spintori e mama vessels</i>	<i>misura Tobia C</i>	60m	83,0	33,6	49,1 (**)	64,8—68,8	5
<i>Chiatte con draghe</i>	<i>misura Ortensia</i>	60m	80,0	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>	64,8—68,8	5
<i>Vaporetti</i>	<i>misura Vap. ACTV</i>	80m	73,0	<i>n.r.</i>	<i>n.r.</i>	87,7—106,7	15
<i>Ferries (Ro-ro e Ro-pax)</i>	<i>Curcuruto et al. (cfr. n.3)</i>	15m	92,0	42,6	51,2 (**)	106—121	25

(*) Dal/al punto di osservazione/misura.

(**) Fonte: regressione del dato tramite modello CadnaA.

(***) Per confronto, fonte: database *Imagine* in SourceDB (<http://www.softnoise.com/sourcedb.htm>)

n.r. = non rilevante ai presenti fini.

2.3.4 Modello previsionale di impatto

2.3.4.1 Generalità

Il software predittivo utilizzato è il **Cadna-A** vers. 4.0.135 (© DataKustik GmbH). Esso considera nel calcolo i seguenti elementi e parametri di attenuazione:

- barriere acustiche ed elementi riflettenti;
- divergenza geometrica, cioè area di dispersione dell'energia acustica caratterizzata dalla distanza tra la sorgente e il ricettore.

Per calibrare il modello di calcolo si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli. Tale operazione può essere effettuata ponendosi come obiettivo la minimizzazione della somma degli scarti quadratici tra i valori calcolati ed i valori misurati.

Per ogni applicazione di un modello di calcolo, calibrato o meno, si devono dichiarare almeno le incertezze dei singoli dati di ingresso, e una stima dell'incertezza globale del modello di calcolo.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

In pratica si procede per passi successivi, per esempio nel modo seguente:

- 1) effettuare misurazioni di livello sonoro, in funzione della frequenza, sia in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazione delle sorgenti) sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica). I punti di verifica devono essere generalmente diversi dai punti di calibrazione. Ne risultano i valori di livello sonoro L_{MC} nei punti di calibrazione e L_{MV} nei punti di verifica;
- 2) sulla base dei valori misurati, determinare i valori dei parametri-di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora-e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore, ecc.), in maniera tale che la media degli scarti $|L_{CC} - L_{MC}|$ al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{CC} ed i valori misurati, L_{MC} nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} \leq 0,5 \text{ dB}$$

dove: N_S è il numero dei punti di riferimento sorgente-orientati;

- 3) sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) minimizzare la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1,5 \text{ dB}$$

dove: N_R è il numero di punti di misura ricetta re-orientati utilizzati per la calibrazione, calcolare i livelli sonori nei punti di verifica, L_{CV} ;

- 4) se lo scarto $|L_{CC} - L_{MC}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{CV} e quelli misurati, L_{MV} (in tutti i punti di verifica) è minore di 3 dB(A), allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato, è necessario riesaminare i dati in ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli relativi alla propagazione acustica) e ripetere il processo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

In talune situazioni il procedimento, soprattutto in presenza di sorgenti sonore non molto numerose o non molto complesse, può consentire di ridurre lo scarto fra i valori calcolati e i valori misurati entro 2 dB in tutti i punti di verifica.

La metodologia può essere talvolta semplificata, per esempio utilizzando punti ricettori-orientati.

2.3.4.2 Punti di osservazione

Per la presente risposta è stato utilizzato il modello CadnaA, diversamente da quanto fatto per la valutazione dell'impatto acustico dei cantieri intorno all'area del litorale di Malamocco. I modelli forniscono peraltro risultati comparabili, essendo basati sul medesimo standard di calcolo.

Tutto ciò premesso, come punti di verifica /calibrazione del modello nel caso specifico abbiamo utilizzato i seguenti:

Tabella 2-19 Punti di osservazione.

<i>punto di osservazione</i>	<i>codice</i>	<i>note</i>	<i>classe acustica</i>
Punta Fusina	P	punto di misura fonometrica	IV
Zona piloti Faro Rocchetta	E	punto-bersaglio individuato per la Valutazione fuori laguna (*)	III
Casa dell'ospitalità Santa Maria del Mare (località San Pietro in Volta / Pellestrina)	F	punto-bersaglio individuato per la Valutazione fuori laguna (*)	I
Ittiturismo Le Valli / molo spalla sud (località San Pietro in Volta / Pellestrina)	G	punto-bersaglio individuato per la Valutazione fuori laguna (*)	I

(*) Sulla base della Valutazione del CORILA, cfr. Nota 5

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Il Comune di Venezia ha adottato la propria Classificazione Acustica del Territorio con Delibera n. 39 del 10/02/2005. Un estratto, relativo al complesso delle aree di nostro interesse, è riportato in **Annexo IV**. Di seguito riportiamo invece i dettagli relativi alle zone dove abbiamo collocato i nostri punti di osservazione:

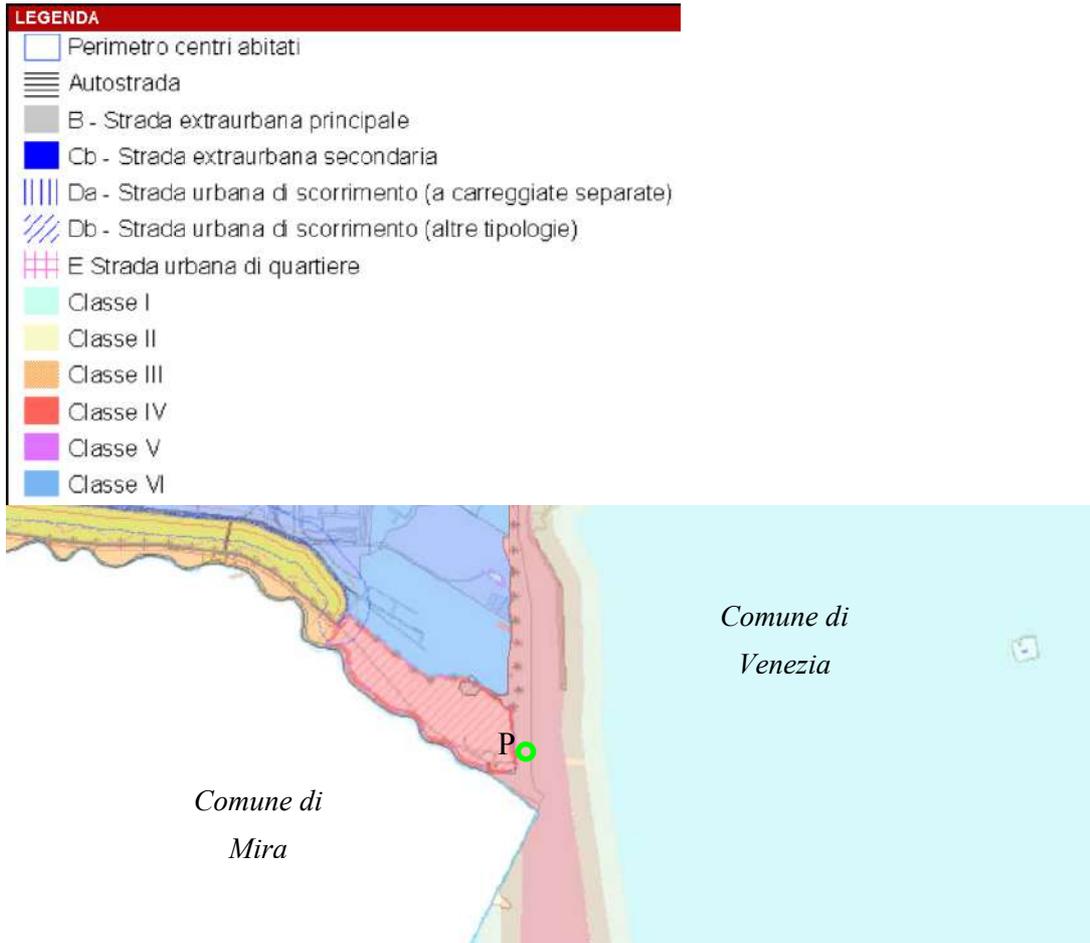




Figura 2-23 Dettaglio aereo della zona della Bocca di Malamocco.



TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Molte delle aree lagunari ricadono in classe I poiché trattasi di aree SIC / ZPS cioè naturalisticamente protette o di pregio particolare. Nelle aree in cui abbiamo scelto i nostri punti di osservazione le classi acustiche sono quelle indicate nella ultima colonna della Tabella 2-19.

2.3.4.3 Modello del clima acustico nello stato di fatto

Le sorgenti di rumore da considerare per la costruzione del modello del clima acustico residuo sono:

- i flutti del mare, schematizzabili come debole sorgente lineare lungo i punti più esposti della linea costiera esterna; in realtà il mare è sorgente fortemente variabile, poiché in occasione di mareggiate la rumorosità prodotta può aumentare per più di 10 dB, vedi la Relazione CORILA, ma per ovvi motivi di semplicità limitiamo qui la nostra attenzione a fasi di scarso movimento ondoso e assenza di vento;
- i punti di **imbarco/sbarco dei vaporetto agli approdi** di Fusina, Alberoni e S. Maria del Mare. In questi ultimi due, ad esempio, si verificano in orario diurno due corse ogni ora con un traffico indotto di 20-50 veicoli e una corriera. La rumorosità dei vaporetto in fase di approdo, stazionamento e ripartenza non ci è nota ed ha comunque un andamento complesso e di breve durata; si dovrebbe inoltre costruire un modello cautelativo di traffico veicolare nei piazzali e rotonde immediatamente adiacenti agli approdi nelle fasi di imbarco/sbarco. Tuttavia, possiamo assumere che la rumorosità relativa a tali momenti di massimo traffico sia efficacemente “cancellata” attraverso l’impiego dell’indicatore statistico L90. Possiamo cioè in sintesi assumere che i dati di rumore residuo che andiamo a presentare ed utilizzare di seguito non siano affetti dalla componente di rumorosità collegata ai vaporetto e veicolare connessa;
- il traffico veicolare lungo la Strada provinciale 23 presso Fusina, lungo la Strada vicinale Malamocco-Alberoni a nord della Bocca di Malamocco, e lungo la Strada Comunale della Laguna o dei Murazzi a sud della stessa Bocca. All’altezza dell’abitato di Malamocco, il traffico diurno è stato stimato in circa 250 veicoli/ora, con un 10% di traffico pesante⁷; si tratta di un numero modesto di vetture e, per di più, di queste solo una esigua percentuale percorre l’ultimo tratto (Strada Zaffi da Barca) oltre la rotonda dove è situato l’approdo di Alberoni. Analogamente, del traffico presente all’altezza dell’abitato di San Pietro in Volta, solo un numero esiguo di veicoli percorrono il tratto terminale fino all’approdo di Santa Maria del Mare; allo stesso modo si può ragionare per Fusina. I veicoli che arrivano agli approdi sono ovviamente concentrati negli orari di

⁷ MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2006. Misurazioni di rumore eseguite a Malamocco-Alberoni per la caratterizzazione « Ante-Operam » del sito in cui verrà realizzato il pozzo del Lido relativo al nuovo terminal petrolifero di Venezia. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

arrivo/ripartenza dei vaporetti, e possiamo assumere che la rumorosità relativa a tali momenti di massimo traffico sia efficacemente “cancellata” attraverso l’impiego dell’indicatore statistico L90.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Tabella 2-20 Traffico esistente e previsto e dati di input relativi.

Tipologia di imbarcazioni			STATO DI FATTO 2013			TENDENZA 2020			STATO DI PROGETTO 2020		
Tipo	Tipo sonoro equivalente (°)	Rotta (da Malamoccola)	Toccate annue	Media passaggi giornalieri (*)	L'WA tot (**)	Toccate annue	Media passaggi giornalieri (*)	L'WA tot (**)	Toccate annue	Media passaggi giornalieri (*)	L'WA tot (**)
Petroliere, P. chimici, Porta-rinfuse liquide e General cargoes	<i>General cargoes</i> [rotta G.C.]	Marghera A+B	424+ 245+ 33+ 422= 1124	7,49	56,8	500+ 245+ 33+ 422= 1200	8,00	57,1	100+ 245+ 33+ 422= 800	5,33	55,4
Porta-rinfuse e Porta-containers	<i>Porta-rinfuse e porta-containers</i> [rotta containers]		635+ 816= 1451	9,67	53,3	635+ 638= 1273	8,49	52,8	588+ 638= 1226	8,17	52,6
Ro-Ro e Ro-Pax	<i>Ferries</i> [rotta Fusina]	Fusina	173+ 1339= 1512	10,08	61,2	1800	12,00	62,0	1800	12,00	62,0
Porta-containers indotti su MonteSyndial	<i>Porta-rinfuse e porta-containers</i> [rotta M.S.]	Marghera MonteSyndial	0	0	--	0	0	--	300	2,00	46,5
mama vessel	<i>Spintore</i> [rotta M.V.]		0	0	--	0	0	--	926	5,10	56,2

(°) Tra parentesi quadre il nome della sorgente lineare nel modello CadnaA.

(*) I dati dello scenario attuale giornalieri sono stati stimati considerando 300 gg (cioè solo giornate lavorative, in modo da valutare il picco), mentre i dati relativi alle *mama vessel*, come da progetto Halcrow, considerano 363 gg di esercizio. Per semplicità e cautelativamente, ad ogni toccata abbiamo associato sempre due transiti (andata+ritorno).

(**) Trattasi dei dati di rumore "pesati" per il numero di passaggi giornalieri previsti (unità dBA/m).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Per quanto riguarda il traffico navale attuale e previsto attraverso la Bocca di Malamocco e lungo il Canale dei Petroli, ci siamo basati sui dati numerici (fonte: APV) riportati in Tabella 2-20. La tabella riporta la variazione tendenziale al 2020 senza realizzazione del nuovo terminal, nonché i numeri previsti invece dal progetto, che ci serviranno nel seguito. Il rumore introdotto dai navigli di diversa tipologia è quello stimato sulla base delle misure o dei dati di letteratura e riepilogato in Tabella 2-18.

Nel modello di calcolo previsionale, la rotta di ciascuna diversa tipologia di imbarcazioni è stata posta come una sorgente lineare continua, ad altezza fissata come da Tabella 2-18 sulla superficie della Laguna.

In Tabella 2-21 riportiamo i dati disponibili relativi al clima acustico attuale. I dati di rumorosità nei punti E, F, G (Alberoni e S. Maria del Mare) sono ricavati dal monitoraggio svolto nel 2005 dal CORILA⁸, mentre gli altri dati sono frutto di nostre misurazioni.

Tabella 2-21 Dati di input del clima acustico nello stato di fatto.

punto di osservazione	codice	$L_{Aeq,TR}$ [residuo (***)] in dB(A)		Limiti assoluti di immissione [dB(A)]		
		diurno	notturno	classe acustica	diurno	notturno
Punta Fusina (*)	P	61,0 [45,5]	n.d.	IV	65	55
Zona piloti Faro Rocchetta (**)	E	54,5 [43,3]	49,5 [40,0]	III	60	50
Casa dell'ospitalità Santa Maria del Mare (località San Pietro in Volta / Pellestrina) (**)	F	51,5 [42,5]	45,0 [41,0]	I	50	40
Ittiturismo Le Valli / molo spalla sud (località San Pietro in Volta / Pellestrina) (**)	G	54,0 [44,5]	49,0 [42,5]	I	50	40

Fonti dei dati:

(*) Nostre misure riportate alla Sezione 1.3.3.

(**) Valori medi riscontrati dal CORILA per i giorni festivi e prefestivi (cfr. Nota 5), arrotondati a 0,5 dB(A) in conformità al punto 3 dell'Allegato B del DM Ambiente 13/3/1998. Si noti che erano stati già riscontrati alcuni superamenti dei limiti assoluti di immissione nello stato di fatto a causa della rumorosità di origine marina.

(***) Per la stima del residuo, ovvero del rumore ambientale sottratto della componente da traffico navale, utilizziamo per Punta Fusina il valore ricavato come media tra i risultati delle nostre misure (come illustrato a p. 13), per i dati ricavati dal CORILA l'indicatore statistico LAF90.

⁸ "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari", Studio B.6.72 B/I del 15 luglio 2005, a firma P. Fausti, F. Belosi e P. Campostrini. Durante tale monitoraggio era già attivo il cantiere MOSE, il quale terminerà l'attività entro il 2016 e quindi non sarà presente nella fase di esercizio oggetto del presente studio. Per minimizzare l'influsso delle sorgenti connesse a tale cantiere gli autori avevano operato monitoraggi prolungati e ripetuti concentrandosi in giornate festive e prefestive e/o in cui i cantieri erano inattivi.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02



TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

2.3.4.4 Modello previsionale dell'impatto dei *mama vessel*

Ricordiamo che i dati di confronto fra lo stato di fatto, lo stato tendenziale al 2020 e lo stato di progetto, ricavati dalle statistiche di APV, sono presentati in Tabella 2-20.

Per ciascun *mama vessel*, una componente di rumore addizionale da introdurre è **la fase di stazionamento in banchina MonteSyndial** per zavorramento/dezavorramento e scarico e carico dei containers. In tale fase, l'imbarcazione è assistita da un rimorchiatore che tuttavia non effettua movimentazioni a meno di necessità, e dunque staziona a motori al minimo; la rumorosità di quest'ultimo può essere trascurata assumendo cautelativamente che invece la rumorosità del *mama vessel* da fermo sia uguale a quella in fase di transito, e duri per l'intero tempo dell'operazione valutato mediamente in **30 minuti**.

Scenario nello stato di fatto, escluso il traffico navale.

Punto di immissione		Limite		L _{Aeq,TR}	
Nome	ID	Giorno	Notte	Giorno	Notte
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P - Punta Fusina		65	55	45,5	<i>n.d.</i>
E - Punta Alberoni		60	50	43,3	40,0
F - S.Pietro in Volta		50	40	42,5	41,0
G - S.Pietro in Volta		50	40	44,5	42,5

Valori misurati

Scenario nello stato di fatto, incluso il traffico navale.

Punto di immissione		Limite		L _{Aeq,TR}	
Nome	ID	Giorno	Notte	Giorno	Notte
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P - Punta Fusina		65	55	49.9	48.1
E - Punta Alberoni		60	50	47.5	46.4
F - S.Pietro in Volta		50	40	44.4	44.4
G - S.Pietro in Volta		50	40	45.4	45.4

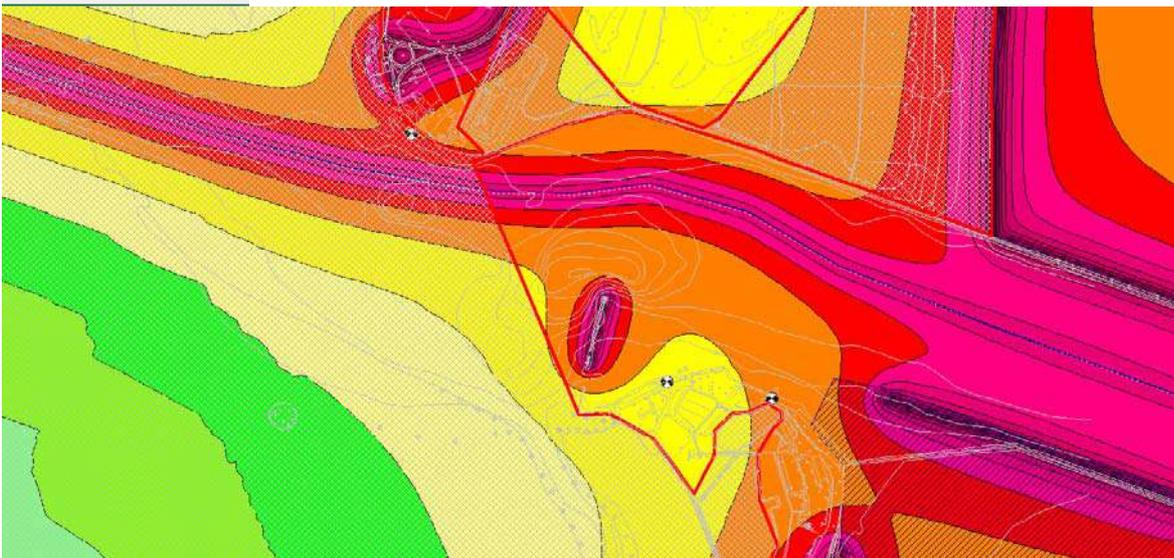
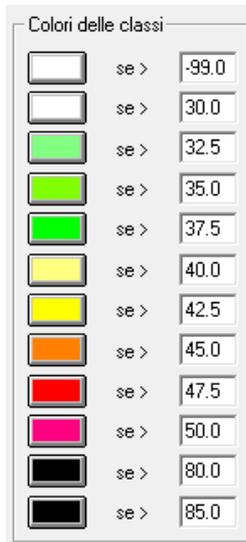


Figura 2-24 Mappatura acustica previsionale nell'area alla Bocca di Malamocco nello stato di fatto (linea rossa: confine SIC).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Scenario tendenziale al 2020

Punto di immissione		Limite		L _{Aeq,TR}	
Nome	ID	Giorno	Notte	Giorno	Notte
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P - Punta Fusina		65	55	50.3	48.6
E - Punta Alberoni		60	50	47.8	46.8
F - S.Pietro in Volta		50	40	44.6	44.5
G - S.Pietro in Volta		50	40	45.6	45.5

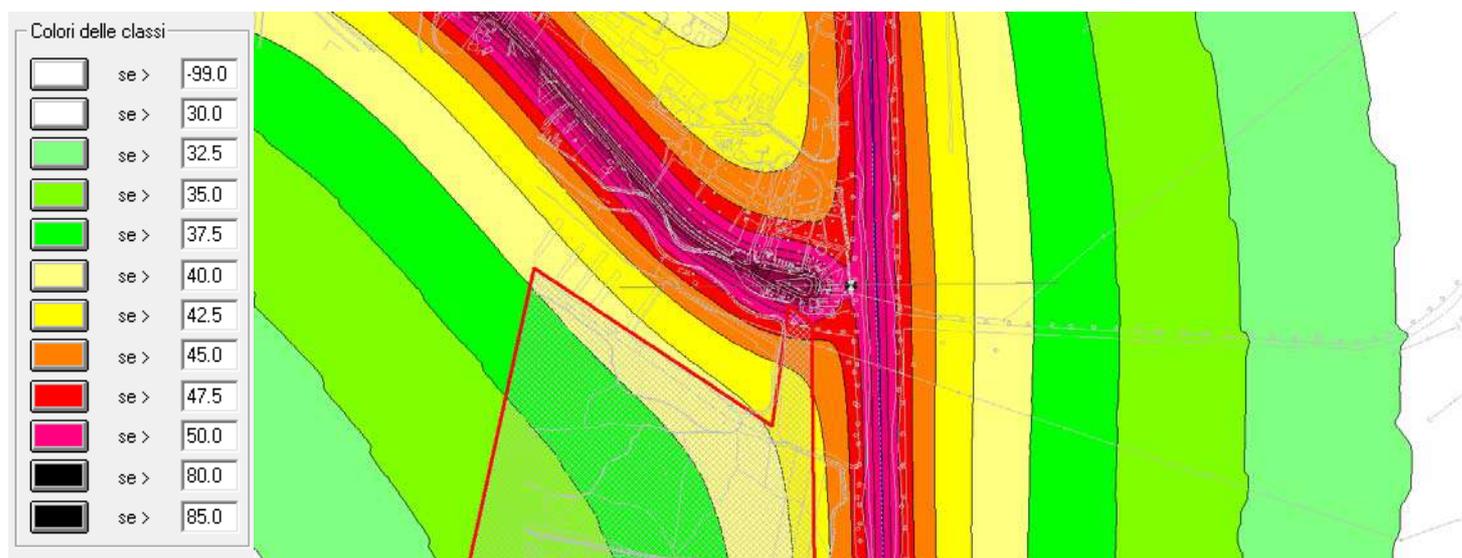


Figura 2-25 Mapa acustica previsionale nell'area di Fusina secondo le proiezioni tendenziali al 2020 (linea rossa: confine SIC).

Scenario di progetto MonteSyndial 2020

Punto di immissione		Limite		L _{Aeq,TR}	
Nome	ID	Giorno	Notte	Giorno	Notte
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P - Punta Fusina		65	55	50.7	49.2
E - Punta Alberoni		60	50	48.1	47.2
F - S.Pietro in Volta		50	40	44.8	44.7
G - S.Pietro in Volta		50	40	45.7	45.7

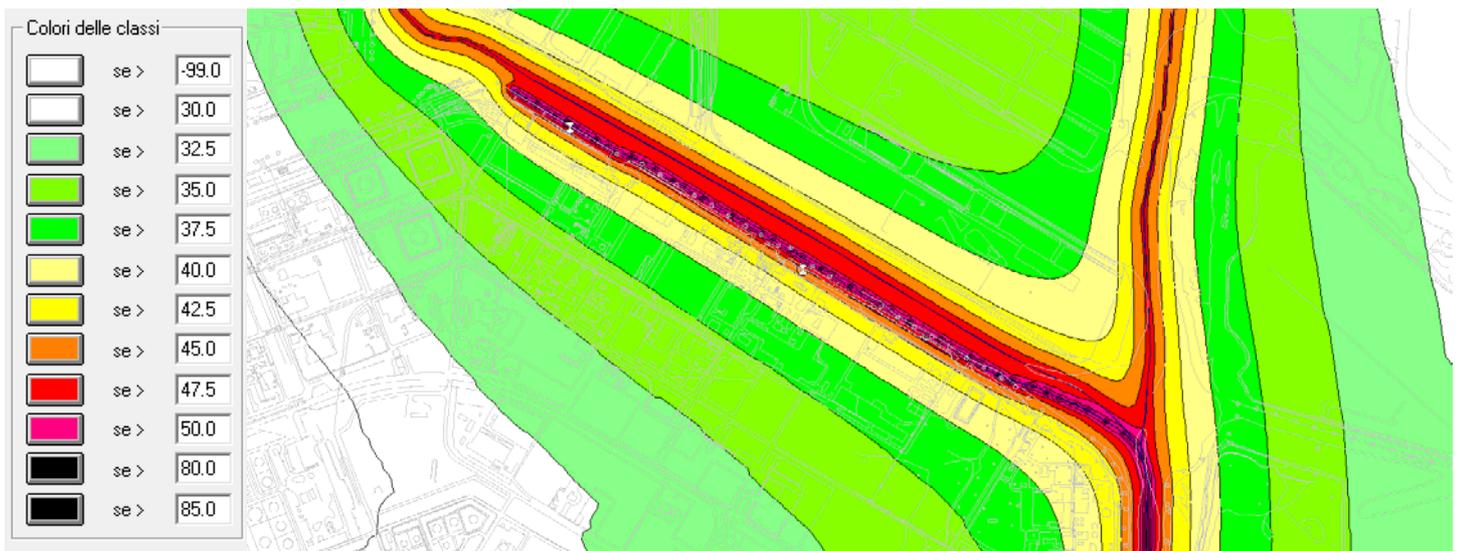


Figura 2-26 Mappatura acustica previsionale nell'area del terminal Monte Syndial in stato di progetto.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

2.3.4.5 Conclusioni

I risultati delle simulazioni modellistiche indicano che:

- il rumore previsto per i mama vessel contribuisce in maniera del tutto trascurabile rispetto alle altre tipologie di navi;
- la variazione complessiva del clima acustico nelle zone prossime alle rotte rispetto all'attuale è minimale sia nella proiezione delle condizioni date (cioè senza realizzazione del nuovo terminal) al 2020, sia nello stato di progetto (realizzazione del nuovo terminal). Gli unici superamenti riscontrati rispetto ai limiti di legge (immissione notturna nei punti di osservazione in zona S. Pietro in Volta) sono pre-esistenti ed esclusivamente legati al rumore residuo, come evidenziato già dal CORILA nel 2005 (cfr. Nota 5).

2.4 BIBLIOGRAFIA

ACCOBAMS Resolution 4.17. Guidelines to address the impact of anthropogenic noise of marine mammals in the ACCOBAMS area.

Curtin University, 2005. Underwater Acoustic Propagation Modelling software – AcTUP v2.21. Installation and user manual.

Earth Island Institute. Chart of Comparable Airborne and Underwater Noise Sources.

Eko studio per Ing. E. Mantovani, 2012a. Relazione sulla protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro. Valutazione dell' esposizione dei lavoratori al rumore durante le lavorazioni di cantiere del Progetto MO.S.E. 'Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea' in località Bocca di Porto di Malamocco.

Eko studio per Ing. E. Mantovani, 2012b. Valutazione di impatto acustico delle lavorazioni di cantiere. Progetto Mose - Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea località "Bocca di Porto di Malamocco", verifiche presso l'area di Santa Maria del Mare e presso la zona protetta di Alberoni. Aggiornamento della valutazione effettuata in data 10 dicembre 2009.

Hildebrand J.A., 2005. Sources of Anthropogenic Sound in the Marine Environment. in J.E. Reynolds et al. (eds), Marine Mammal Research: Conservation beyond Crisis. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. Pages 101-124 (2005).

International Association of Oil and Gas Producers, 2008. Fundamentals of underwater sound. Report n. 406. May 2008.

ISPRA, 2012. Strategia per l'ambiente marino. Mammiferi marini. Bozza. 10 Maggio 2012.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2005. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto di variabilità attesa. Area: Matrice aria. Macroattività: Rumore. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2006. Misurazioni di rumore eseguite a Malamocco-Alberoni per la caratterizzazione « Ante-Operam » del sito in cui verrà realizzato il pozzo del Lido relativo al nuovo terminal petrolifero di Venezia. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

lagunari. Macroattività: Rumore. Rapporto finale. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2011. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: Rumore. Rapporto finale. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA. 2012. Studio B.6.72 B/7. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: Rumore. Rapporto finale. Prodotto dal concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

OSPAR Commission, 2009. Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment.

SoundPlan. Software for Noise and air Pollution Modelling. Manual. Noise.

Whale and Dolphin Conservation Society, 2004. Oceans of Noise. A WDCS Science report.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

ANNESSO I

Certificati di taratura dei fonometri.



Nemko

Centro di Taratura LAT N° 042
Calibration Centre LAT N° 042
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 042

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 042 09381/11
Certificate of Calibration LAT 042

- data di emissione <i>date of issue</i>	2011/12/1
- cliente <i>customer</i>	CERT - Centro di certificazione e test di Treviso <i>tecnologia</i>
- destinatario <i>receiver</i>	Via Pezza Alta, 34 - 31046 Rustignè di Oderzo (TV)
- richiesta <i>application</i>	E-Ambiente S.r.l.
- in data <i>date</i>	Via D. Manin, 276 - 31015 Conegliano (TV)
	NEX - 192196
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0002353
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2011/11/30
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2011/12/1
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	09381

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 042 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 042 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ing. Roberto Giampaglia

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-159167

Instrument Model PRM831, Serial Number 021446, was calibrated on 11MAY2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

New Instrument
Date Calibrated: 11MAY2012
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2013	5522640
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	20MAR2013	2012-156690

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 26 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: 
Technician: Ron Harris

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-159322

Instrument Model 831, Serial Number 0002869, was calibrated on 15MAY2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

New Instrument

Date Calibrated: 15MAY2012

Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61889	12 Months	27JAN2013	61889-012712

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 28 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-021446

Signed: 
Technician: Ron Harris

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-159317

Microphone Model 377B02, Serial Number 129152, was calibrated on 15MAY2012. The microphone meets factory specifications per Test Procedure D0001.8167.

New Instrument

Date Calibrated: 15MAY2012

Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2559	2506	12 Months	24MAY2012	18309-1
Larson Davis	2900	0575	12 Months	14JUN2012	2011-144882
Larson Davis	2559	3034LF	12 Months	15AUG2012	2011-147516
Larson Davis	PRM915	0102	12 Months	16AUG2012	2011-147581
Larson Davis	PRM902	0206	12 Months	16AUG2012	2011-147576
Larson Davis	PRM902	0529	12 Months	07SEP2012	2011-148677
Larson Davis	PRM902	0528	12 Months	07SEP2012	2011-148679
Larson Davis	MTS1000 / 2201	1000 / 0100	12 Months	09SEP2012	SM090911-3
Hewlett Packard	34401A	3146A62099	12 Months	15NOV2012	5436054
Larson Davis	PRM916	0102	12 Months	22DEC2012	2011-153087
Larson Davis	CAL250	42630	12 Months	04JAN2013	2012-153336

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Abraham Ortega
Technician: Abraham Ortega

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

ANNESSO II

Certificati di Tecnico Competente.



PROVINCIA DI BOLOGNA

Provincia di Bologna

SERVIZIO AMMINISTRATIVO AMBIENTE

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447.

Esaminata la domanda del Sig. **Martocchia Andrea**;
nato a **ROMA** il **24/09/1969**;
codice fiscale **MRTNDR69P24H50MG**;

Verificato il possesso documentale dei requisiti di legge;

Visto l'art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l'art. 124 della L.R. Emilia Romagna, n. 3/99;

Vista la deliberazione della Giunta Provinciale n. 404 del 19/9/1999, esecutiva ai sensi di legge;

Vista la deliberazione della Giunta Regionale n° 1203 del 8/7/2002 e la successiva nota del 14/10/2002 Prot. n° AMB/AMB/02/28914 del Responsabile del Servizio risanamento atmosferico, acustico, elettromagnetico della Regione Emilia Romagna;

SI RICONOSCE

al Sig. **Martocchia Andrea** il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Bologna, li **18/03/2008**

Il Dirigente
dr I. K. Mitrari

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

ANNESSE III

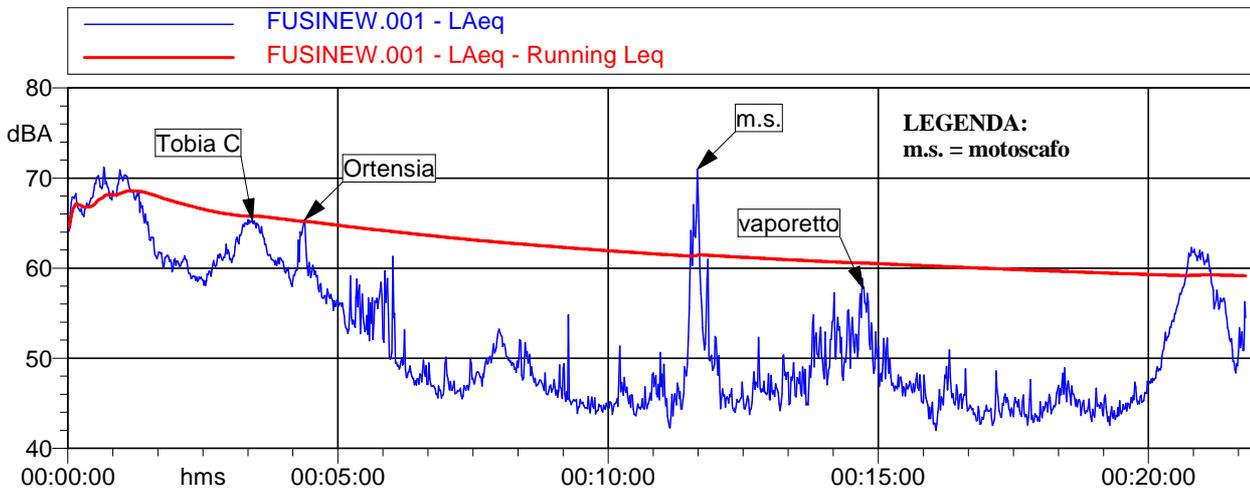
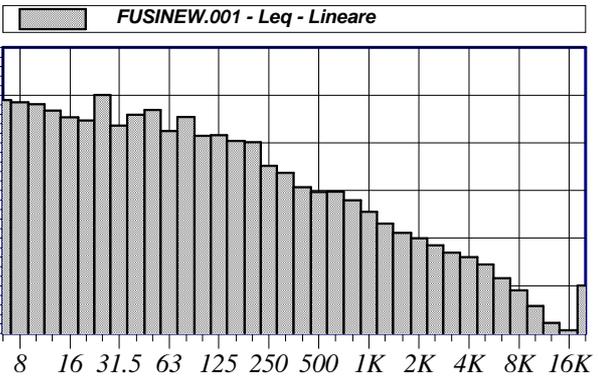
Schede rilievi fonometrici.

Nome misura: FUSINEW.001
Località:
Strumentazione: 831 0002869
Durata misura [s]: 1308.0
Nome operatore: Michele Arnoffi
Data, ora misura: 11/04/2013 10:18:26
Over SLM: 0 **Over OBA:** 7

FUSINEW.001 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.0 dB	100 Hz	61.5 dB	1600 Hz	41.1 dB
8 Hz	68.5 dB	125 Hz	61.6 dB	2000 Hz	40.0 dB
10 Hz	68.1 dB	160 Hz	60.4 dB	2500 Hz	38.5 dB
12.5 Hz	66.8 dB	200 Hz	60.2 dB	3150 Hz	37.0 dB
16 Hz	65.4 dB	250 Hz	55.2 dB	4000 Hz	36.0 dB
20 Hz	64.7 dB	315 Hz	53.7 dB	5000 Hz	34.5 dB
25 Hz	70.1 dB	400 Hz	50.7 dB	6300 Hz	31.6 dB
31.5 Hz	63.6 dB	500 Hz	49.7 dB	8000 Hz	29.1 dB
40 Hz	65.9 dB	630 Hz	49.7 dB	10000 Hz	25.8 dB
50 Hz	66.9 dB	800 Hz	47.9 dB	12500 Hz	22.2 dB
63 Hz	62.5 dB	1000 Hz	45.6 dB	16000 Hz	20.7 dB
80 Hz	65.5 dB	1250 Hz	43.1 dB	20000 Hz	30.1 dB

L1: 68.3 dBA L5: 65.7 dBA
 L10: 61.9 dBA L50: 48.8 dBA
 L90: 44.5 dBA L95: 43.9 dBA

$L_{Aeq} = 59.2$ dBA



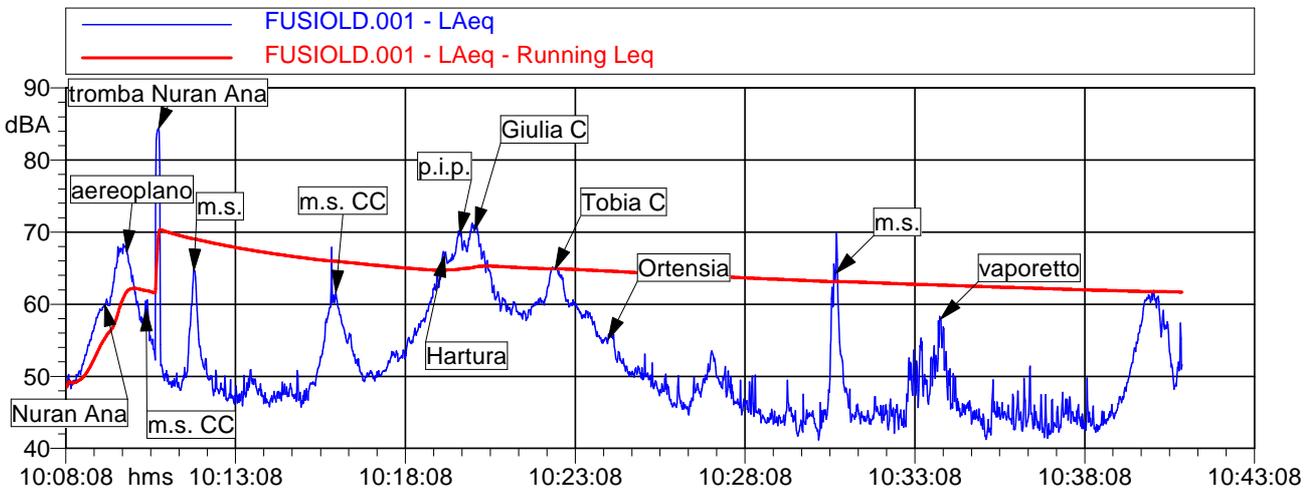
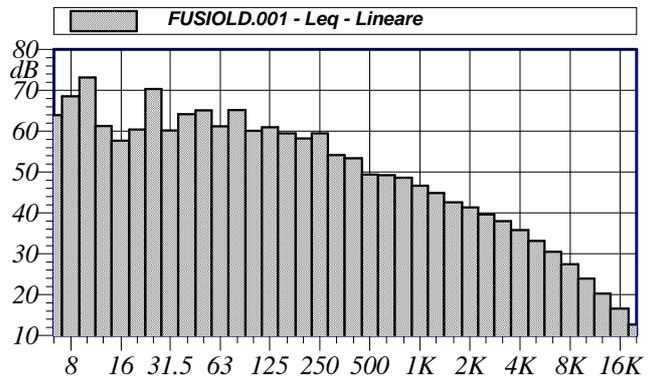
FUSINEW.001 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	00:00:01	00:21:48	59.2 dBA
<i>Non Mascherato</i>	00:00:01	00:21:48	59.2 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: FUSIOLD.001
Località:
Strumentazione: 831 0002353
Durata misura [s]: 1972.0
Nome operatore: Michele Arnoffi
Data, ora misura: 11/04/2013 10:08:08
Over SLM: 0 **Over OBA:** 57

FUSIOLD.001 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.9 dB	100 Hz	60.1 dB	1600 Hz	42.6 dB
8 Hz	68.6 dB	125 Hz	61.0 dB	2000 Hz	41.3 dB
10 Hz	73.2 dB	160 Hz	59.4 dB	2500 Hz	39.6 dB
12.5 Hz	61.3 dB	200 Hz	58.2 dB	3150 Hz	38.0 dB
16 Hz	57.7 dB	250 Hz	59.5 dB	4000 Hz	35.8 dB
20 Hz	60.4 dB	315 Hz	54.2 dB	5000 Hz	33.2 dB
25 Hz	70.4 dB	400 Hz	53.4 dB	6300 Hz	30.5 dB
31.5 Hz	60.2 dB	500 Hz	49.4 dB	8000 Hz	27.5 dB
40 Hz	64.2 dB	630 Hz	49.2 dB	10000 Hz	23.9 dB
50 Hz	65.1 dB	800 Hz	48.6 dB	12500 Hz	20.3 dB
63 Hz	61.2 dB	1000 Hz	46.6 dB	16000 Hz	16.5 dB
80 Hz	65.2 dB	1250 Hz	44.9 dB	20000 Hz	12.7 dB

L1: 68.9 dBA	L5: 64.8 dBA
L10: 60.8 dBA	L50: 49.7 dBA
L90: 44.1 dBA	L95: 43.3 dBA

$L_{Aeq} = 61.7$ dB



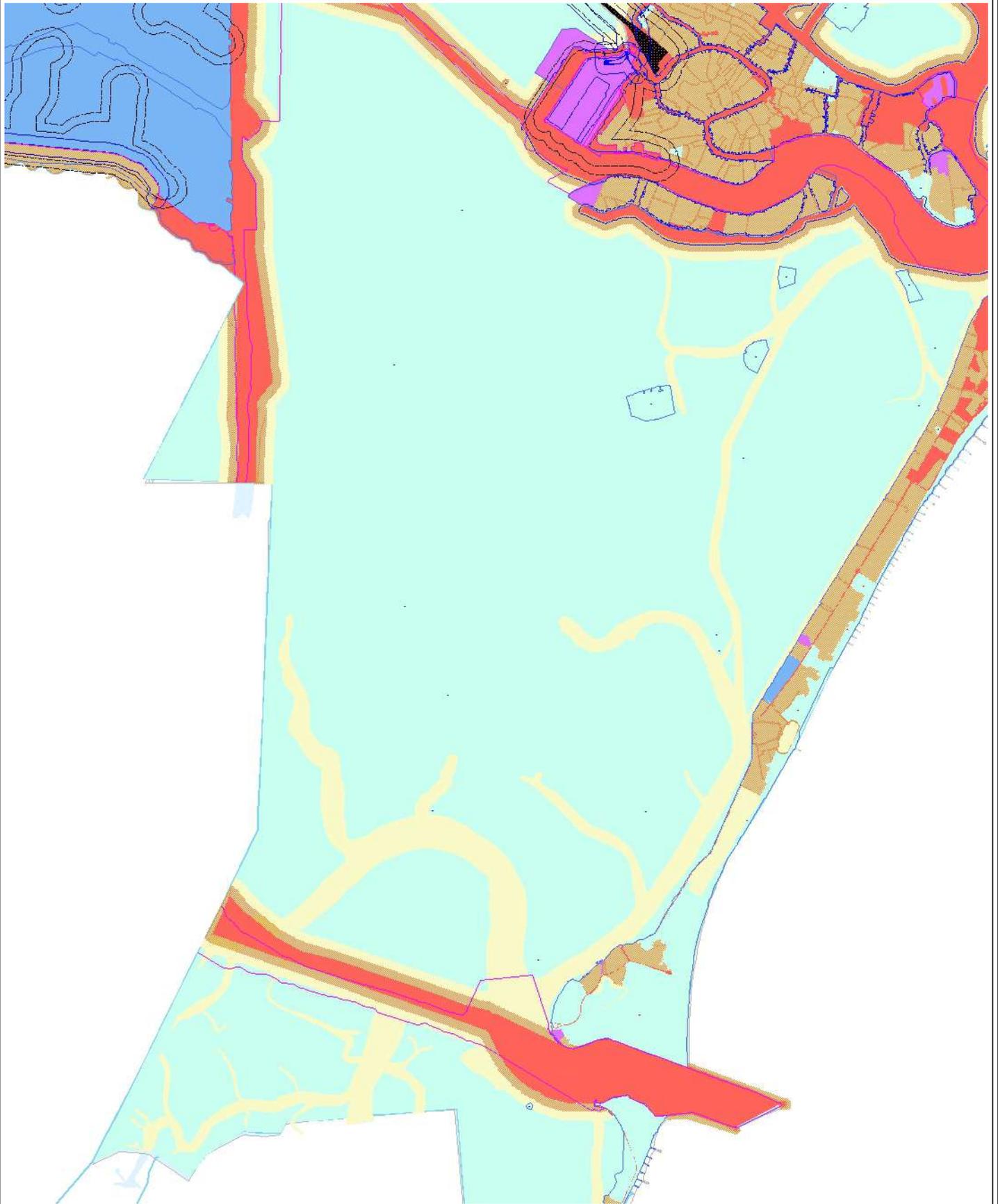
FUSIOLD.001 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:08:09	00:32:52	61.7 dBA
Non Mascherato	10:08:09	00:32:48	61.7 dBA
Mascherato	10:15:56	00:00:04	64.3 dBA
voce	10:15:56	00:00:04	64.3 dBA

LEGENDA:
 CC = Carabinieri
 m.s. = motoscafo
 p.i.p. = piccole imbarcazioni private

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

ANNESSO IV

Estratto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia.

Ambito tematico: "Urbanistica"

SCALA: 1:60.000
PROIEZIONE: GAUSS-BOAGA Fuso Est
DATUM: ROMA 40
CARTOGRAFIA: undefined

COORDINATE
N.O. E: 2.302.980 N: 5.036.100
S.E. E: 2.314.140 N: 5.022.360
DATA DI STAMPA: 03/04/2013

LEGENDA TEMATISMO: Database Cartografico

-  Area a servizio stradale
-  Terre emerse
-  Toponimo stradale
-  Comune
-  Suddivisione subcomunale
-  Superficie canale lagunare
-  Toponimo canale
-  Toponimo idrografico
-  Superficie idrografica
-  SUP_LAG

LEGENDA TEMATISMO: Piano classificazione acustica

-  Attrezzature Urbane esistenti
-  Attrezzature Urbane progetto
-  Attrezzature sportive esistenti
-  Attrezzature sportive progetto
-  Verde dei forti esistente
-  Verde dei forti progetto
-  Verde urbano attrezzato progetto
-  Verde urbano esistente
-  Verde urbano progetto
-  Zone F esistenti
-  Zone F progetto
-  Aeroporto
-  Attrezzature sportive esistenti
-  Spettacoli all'aperto
-  Fronti dei canali
-  150
-  250
-  Tipo A
-  Tipo B
-  Ambiti portuali e canali portuali
-  Aree ferroviarie
-  Perimetro centri abitati
-  Autostrada
-  B - Strada extraurbana principale
-  Cb - Strada extraurbana secondaria
-  Da - Strada urbana di scorcimento (a carreggiate separate)
-  Db - Strada urbana di scorcimento (altre tipologie)
-  E Strada urbana di quartiere
-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ALLEGATO 3 - Torbidità indotta dagli scavi

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

3 TORBIDITÀ INDOTTA DAGLI SCAVI

3.1 SCAVI IN MARE

Le attività potenzialmente in grado di generare torbidità e/o risospensione di sedimento dai fondali marini durante la fase di cantiere sono le seguenti:

- scavo di imbasamento della scogliera e dei cassoni presso il terminal offshore;
- posa della pipeline sul fondale marino;
- posa in opera di massi per la realizzazione della scogliera del terminal offshore.

Riguardo l'ultimo punto, la recente esperienza della costruzione delle tre dighe frangiflutti in massi (lunate) allo sbocco in mare delle bocche di porto lagunari, realizzate con materiale di cava della stessa provenienza prevista per il terminal offshore (Croazia), rassicura circa l'impatto assolutamente trascurabile sulla torbidità.

Gli specifici monitoraggi eseguiti in corso d'opera presso le lunate di Chioggia e Malamocco hanno infatti evidenziato come il materiale fine immesso in colonna d'acqua con il pietrame, essenzialmente composto da polvere di sasso generata durante l'estrazione in cava, sia di norma in grado di generare una plume di assai modesta intensità (valori massimi osservati attorno ai 20÷30 mg/l) non più osservabile oltre i 300÷600 m dalla sorgente (Figura 3-1).

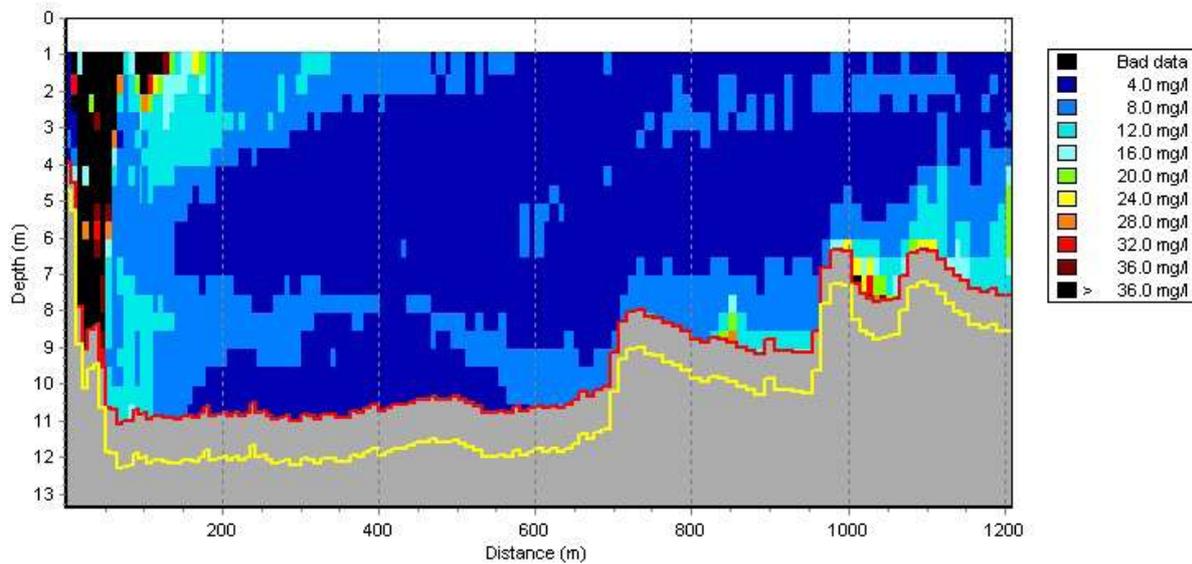


Figura 3-1 Concentrazioni di sedimento misurate lungo l'asse della plume il 22 aprile 2004 durante la posa in opera di pietrame per la costruzione della lunata di Chioggia. Il colore nero corrisponde a valori fuori scala dovuti a disturbi di registrazione.

Per quanto riguarda la posa della pipeline sul fondale marino, riveste estrema importanza la modalità realizzativa adottata:

- dalla linea di riva alla batimetrica -4 m la posa delle tubazioni avviene previo dragaggio eseguito all'interno di due palancolati provvisori, che delimitano l'area di scavo impedendo di fatto la dispersione verso l'esterno del materiale risospeso. Nessun significativo impatto è quindi da attendersi per le aree circostanti ed in particolare in merito alla qualità delle acque di balneazione. Il cronoprogramma di cantiere prevede inoltre la sospensione delle attività di posa delle tubazioni a mare durante la stagione balneare (mesi da giugno a settembre).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

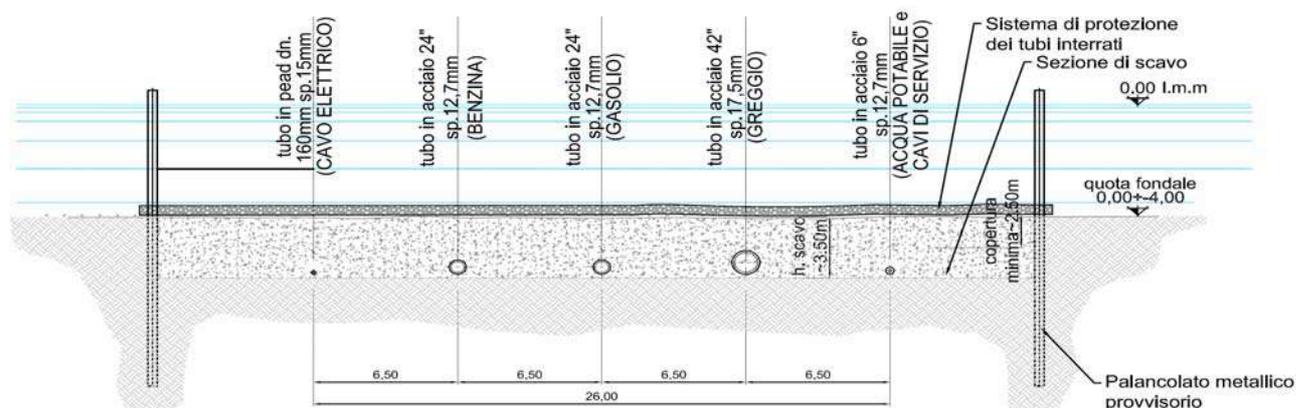


Figura 3-2 Sezione tipo del fascio tubiero dalla linea di riva sino alla batimetrica -4 m.

- dalla batimetrica -4 m sino a circa 2.5 km dal pontile del terminal petrolifero la posa delle tubazioni avviene in assenza di dragaggio utilizzando il metodo “lay barge”. Tale metodo si avvale di un’apposita attrezzatura trainata da natanti ancorati che apre il solco di posa agendo come un tradizionale “vomere”, arando cioè il fondale e rivoltando a lato il materiale, senza necessità di prescavo con draghe o con frese rotanti. Tale modalità operativa evita la diffusione del sedimento di fondo in colonna d’acqua, talché l’eventuale materiale risospeso durante l’operazione rimane confinato in prossimità del fondale senza poter essere trasportato lontano dalle correnti. L’eventuale incremento di torbidità rimane dunque fenomeno eminentemente locale.

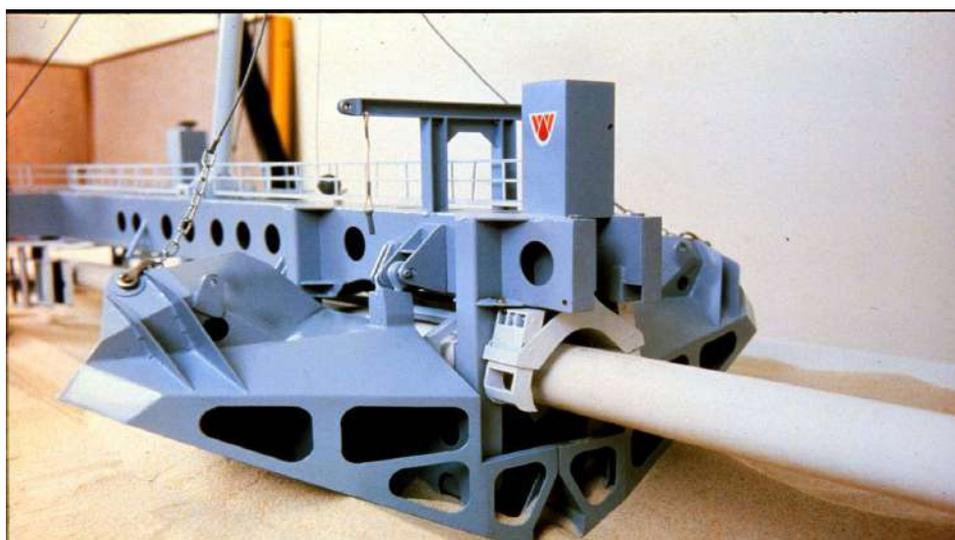


Figura 3-3 Attrezzatura (“vomere”) del tipo di quello che sarà utilizzata per la posa a mare delle tubazioni (Kvaerner).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

- negli ultimi 2.5 km verso il pontile petroli le tubazioni saranno collocate all'interno di un manufatto scatolare di protezione interrato nel sedimento di fondo, in modo da evitarne l'accidentale danneggiamento ad opera delle navi in transito. In questo tratto si rende pertanto necessario un dragaggio del fondale per permettere l'inserimento dello scatolare.

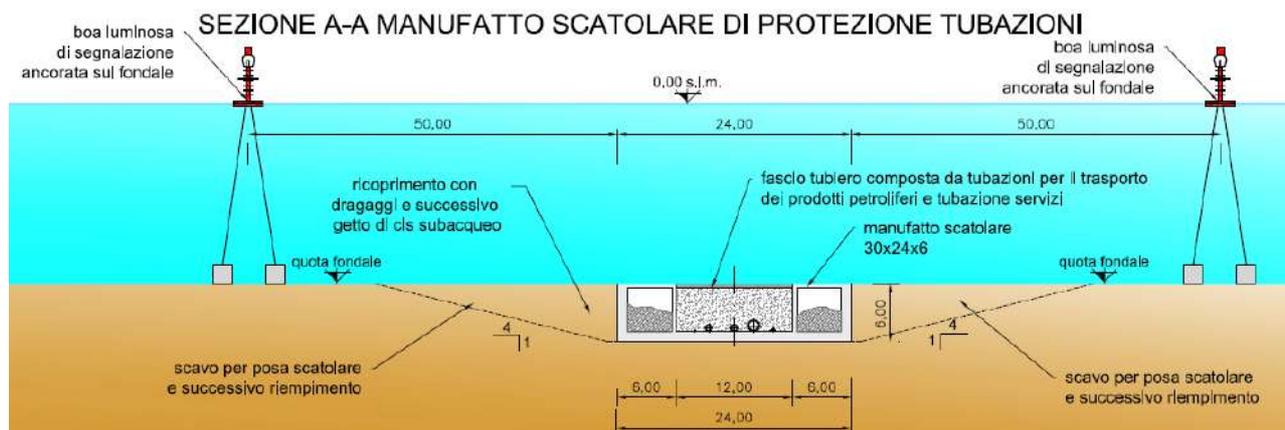


Figura 3-4 Sezione tipo del fascio tubiero in prossimità del terminal offshore.

Le uniche attività di cantiere meritevoli di approfondimento in merito alla risospensione di sedimenti dal fondo e alle possibili ricadute in termini di aumento della torbidità, variazione della qualità delle acque ed eventuale accumulo di materiale su fondali di pregio sono pertanto quelle connesse alla posa dell'ultimo tratto delle tubazioni verso il terminal offshore e agli importanti scavi di imbasamento da eseguirsi nell'area di quel terminal, per le quali si è provveduto ad eseguire un supplemento di analisi con l'ausilio di strumenti modellistici, come illustrato nel seguito.

Caratteristiche granulometriche e di qualità dei sedimenti nell'area del terminal offshore

Relativamente alla caratterizzazione dei sedimenti oggetto di risospensione si può far riferimento, per un inquadramento generale, ai monitoraggi *ante operam* eseguiti nell'area marina antistante il Lido di Venezia prima della realizzazione dello scarico a mare del depuratore di Fusina (SIFA, 2007), selezionando in particolare i due punti di campionamento dei sedimenti superficiali più prossimi alle aree interessate dai dragaggi (punti N11 e N12 nella Figura 3-5).

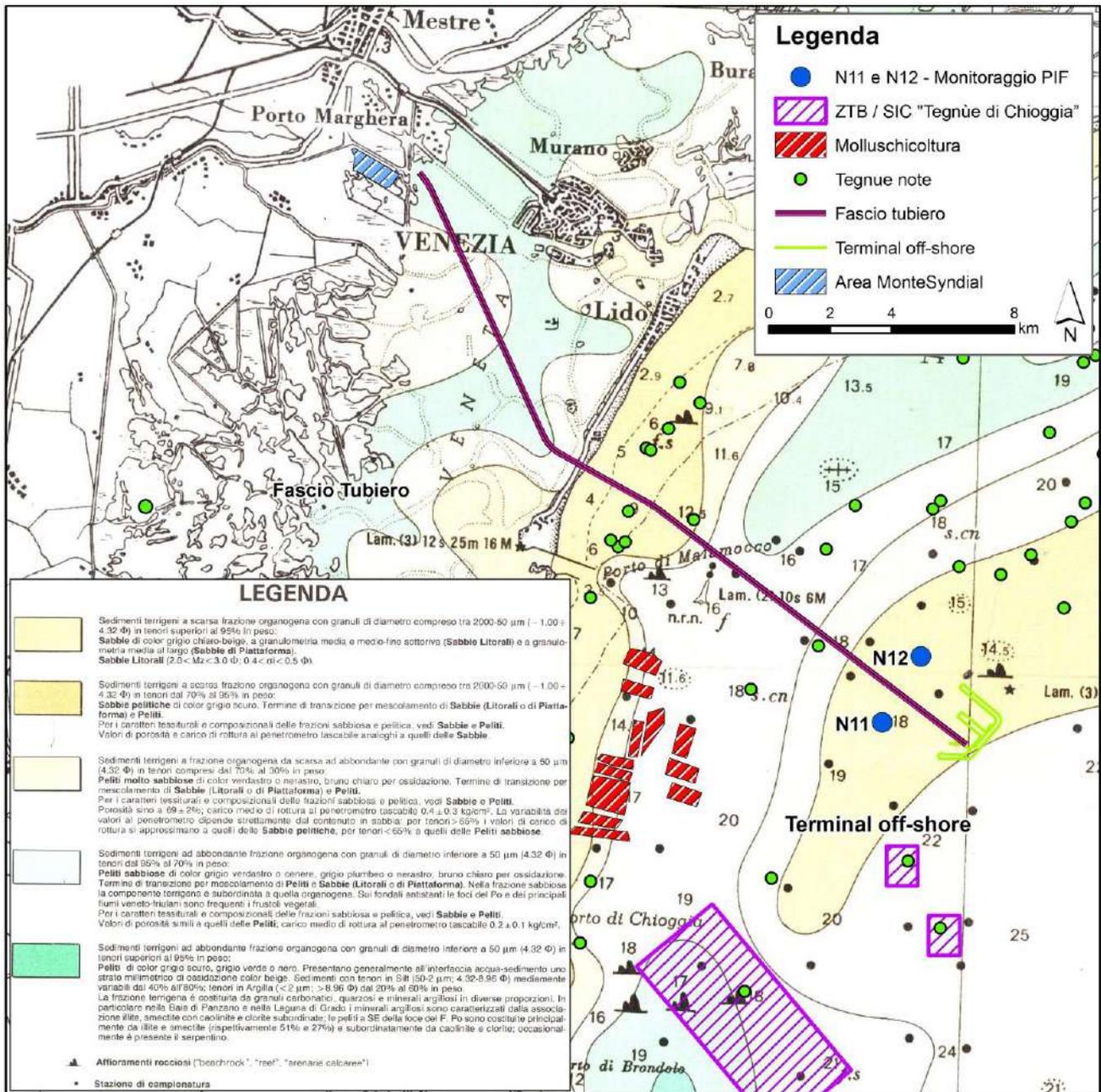


Figura 3-5 Posizione dei punti di campionamento utilizzati come riferimento per la caratterizzazione del sedimento dragato, tessitura dei sedimenti (Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale) e ubicazione dei principali bersagli potenziali.

Per quanto attiene alla qualità del sedimento il quadro definito dai dati in questione, evidenzia l'assenza di contaminazione, in linea con le conclusioni generali del monitoraggio, che sottolineano anche il buono stato ecologico e le caratteristiche trofiche equilibrate dell'area indagata.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

In merito alla tessitura il sedimento di fondo nell'area sottoposta a dragaggio è costituito da sabbie da medie a fini, con un diametro mediano dell'ordine di 250 μm ed un modesto ($\leq 10\%$) contenuto di materiale pelitico (sabbia medio fine debolmente limosa) (Figura 3-6).

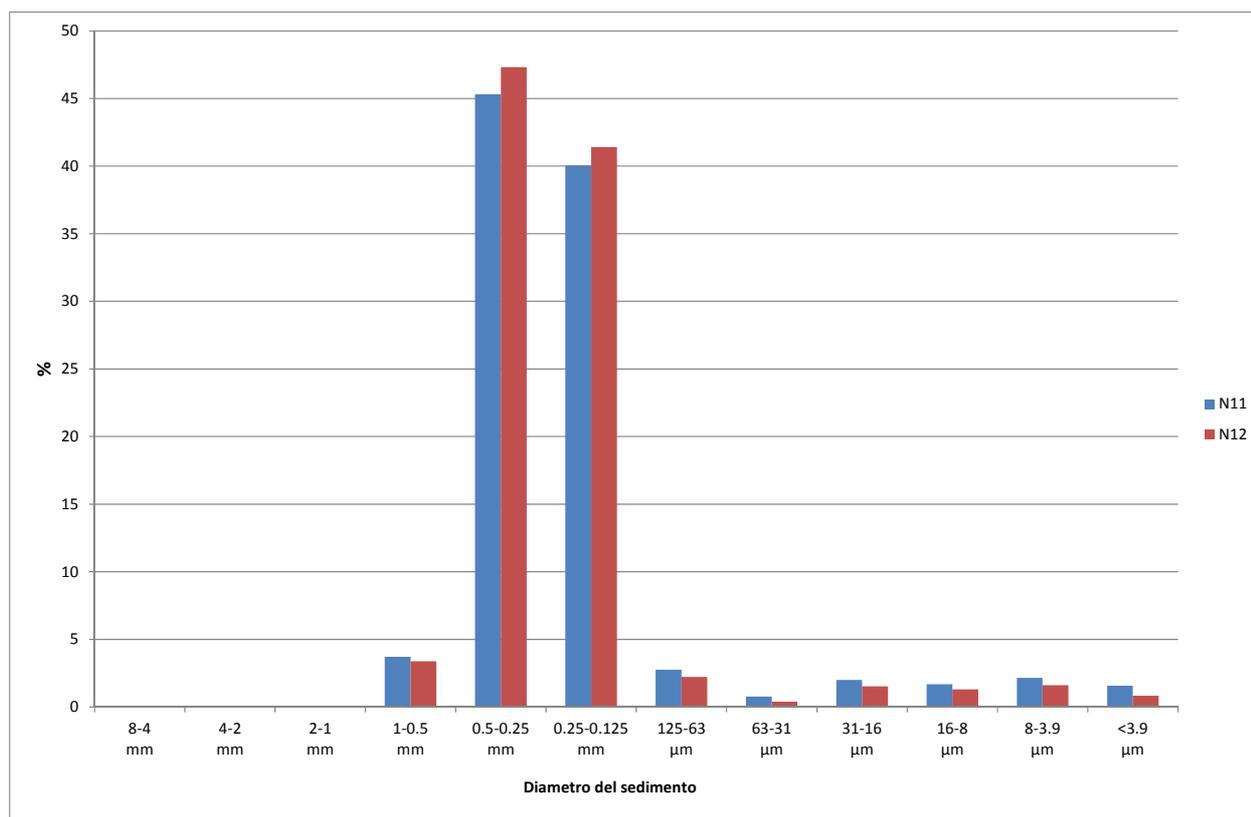


Figura 3-6 Granulometria dei campioni rappresentativi del sedimento da dragare (dati SIFA 2007).

La modellazione effettuata

Per investigare la dispersione in colonna d'acqua e la successiva risedimentazione sul fondo del materiale risospeso durante i dragaggi precedentemente individuati si è proceduto alla simulazione mediante modello matematico del destino del sedimento immesso nel campo di moto in corrispondenza di due punti sorgente denominati S e T, rappresentativi rispettivamente dell'inizio dello scavo per l'inserimento dello scolare e del punto più meridionale interessato dallo scavo per l'imbasamento della scogliera del terminal offshore, cioè del punto più vicino – tenuto conto dell'andamento sostanzialmente parallelo alla costa e della direzione nord-sud della corrente – ai potenziali bersagli (tegnùe).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Ipotizzando che il dragaggio sia eseguito da motobarca a fune con benna da 8÷15 m³, per una produzione giornaliera di circa 2000 m³ nelle 8 ore, e considerando un'immissione (standard) di sedimento in colonna d'acqua pari al 10% del volume di dragaggio, si è quantificata l'immissione da entrambi i punti sorgente in 25 m³/ora di sedimento, schematizzata con l'immissione localizzata di una portata d'acqua di 1m³/s con una concentrazione di sedimento in sospensione pari a 11 kg/m³.

Sebbene la perdita di sedimento dalla benna avvenga lungo l'intera colonna d'acqua, dal fondo alla superficie, i due punti sorgente sono stati posizionati in superficie, in modo da consentire la massima diffusione possibile del sedimento attorno al punto di rilascio. Si tratta evidentemente di un'ipotesi cautelativa rispetto agli obiettivi di questa analisi.

Per ognuno dei due punti è stata simulata una fuoriuscita di sedimento per una durata di otto ore su una durata totale della simulazione pari a 24 ore.

Tabella 3-1 Caratteristiche delle sorgenti utilizzate nelle simulazioni.

ID punto	N (GB Est)	E (GB Est)	D50 [µm]	Q [m³/s]	C [kg/ m³]	Durata immissione [ore]	Durata simulazione [ore]
S	5018670	2322550	250	1	11	8	24
T	5017196	2322924	250	1	11	8	24

La simulazione delle fuoriuscite di sedimento è stata modellata utilizzando il software idrodinamico tridimensionale Delft3D, sviluppato dall'istituto olandese Deltares, con il modulo D-Flow. Tale modello di calcolo è il medesimo utilizzato per le altre simulazioni idrodinamiche contenute all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, cui si rimanda per la descrizione delle caratteristiche e dei fondamenti teorici del software.

Il software Delft3D richiede la costruzione di una griglia computazionale a cui viene associata l'informazione relativa alla batimetria.

Il sistema di griglie utilizzato è rappresentato nella Tavola 1 in Allegato, qui di seguito riprodotto in Figura 3-7.

Per rappresentare la circolazione idrodinamica presente nell'alto Adriatico è stata costruita una griglia computazionale, già usata all'interno dello Studio di Impatto ambientale, che copre un'area di circa 100x140 chilometri. La griglia rappresenta lo spazio acqueo dell'alto Adriatico chiuso a sud da una linea che congiunge l'area a sud del Delta del Po con l'estremità meridionale dell'Istria.

La griglia principale è costituita da circa 230'000 celle quadrate, di dimensioni 200x200 metri, a cui è stata accoppiata una griglia di dettaglio per le aree in cui avviene l'immissione di sedimenti, le cui celle, sempre quadrate, hanno lato di 20 m.

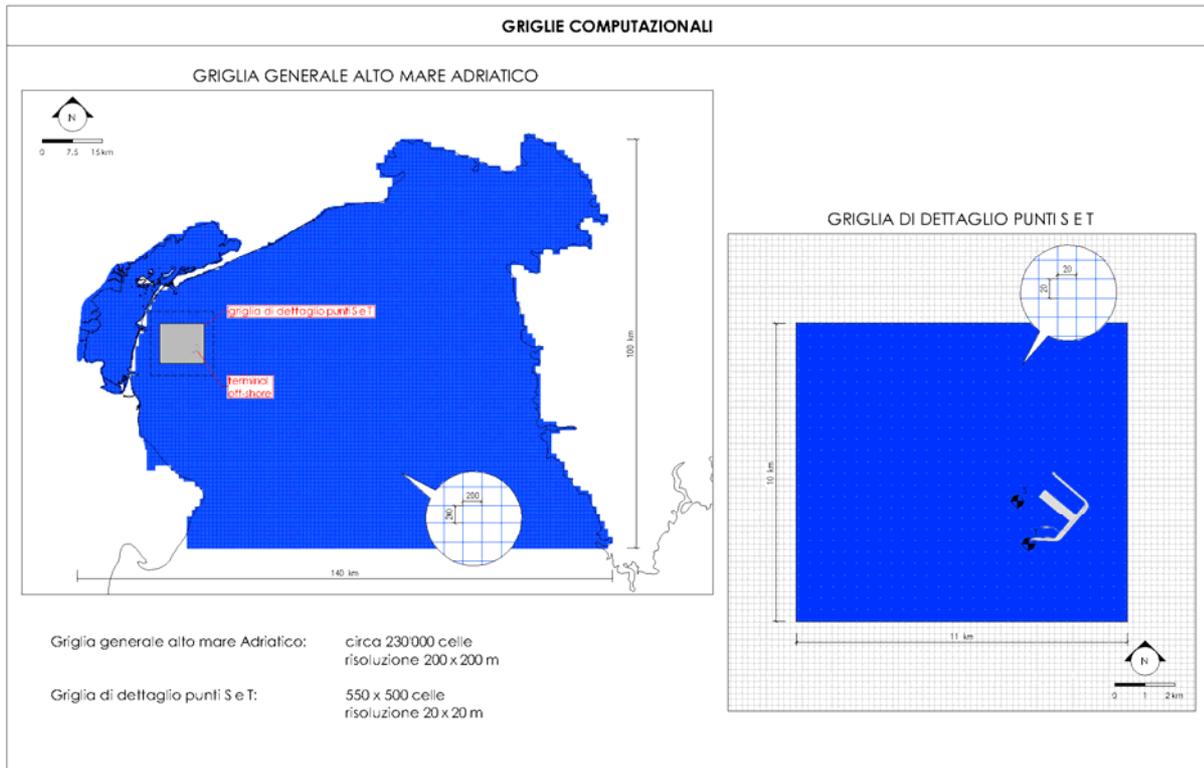


Figura 3-7 Griglie computazionali utilizzate nelle simulazioni.

Il programma Delft3D permette infatti di aumentare localmente la risoluzione della griglia di calcolo nelle aree di maggior interesse per l'analisi. Tale griglia è collegata alla griglia principale attraverso la procedura di scomposizione e ricomposizione del dominio denominata appunto *domain decomposition*.

Come premesso, nel caso in esame la griglia di dettaglio, con celle di dimensioni 20x20 m, ha dimensioni 10x11 km, attorno all'area dove verrà realizzato il terminal offshore, composta da 275'000celle.

Il carattere tridimensionale del modello permette di suddividere il tirante idraulico in fasce, denominate *layers*, aventi uno spessore definito in proporzione al tirante idrico di ogni cella di calcolo (σ -layers).

Nel caso in esame sono stati considerati quattro layers, rispettivamente con spessori pari al 20%, 50%, 15% e 15% del tirante, dalla superficie al fondale marino.

Il fondo è stato rappresentato con due strati di spessore minore rispetto agli altri, al fine di ottenere in tale zona una maggior precisione, dal momento che l'obiettivo del modello è quantificare la deposizione sui fondali marini protetti dei sedimenti fuoriusciti.

Nella successiva Figura 3-8 sono riportate le batimetrie dell'ambito oggetto d'indagine, associate alle griglie computazionali in precedenza descritte: i punti S e T, localizzati nell'intorno dell'area dove verrà realizzato il nuovo terminal, corrispondono a quote batimetriche comprese tra 19 e 20 metri.

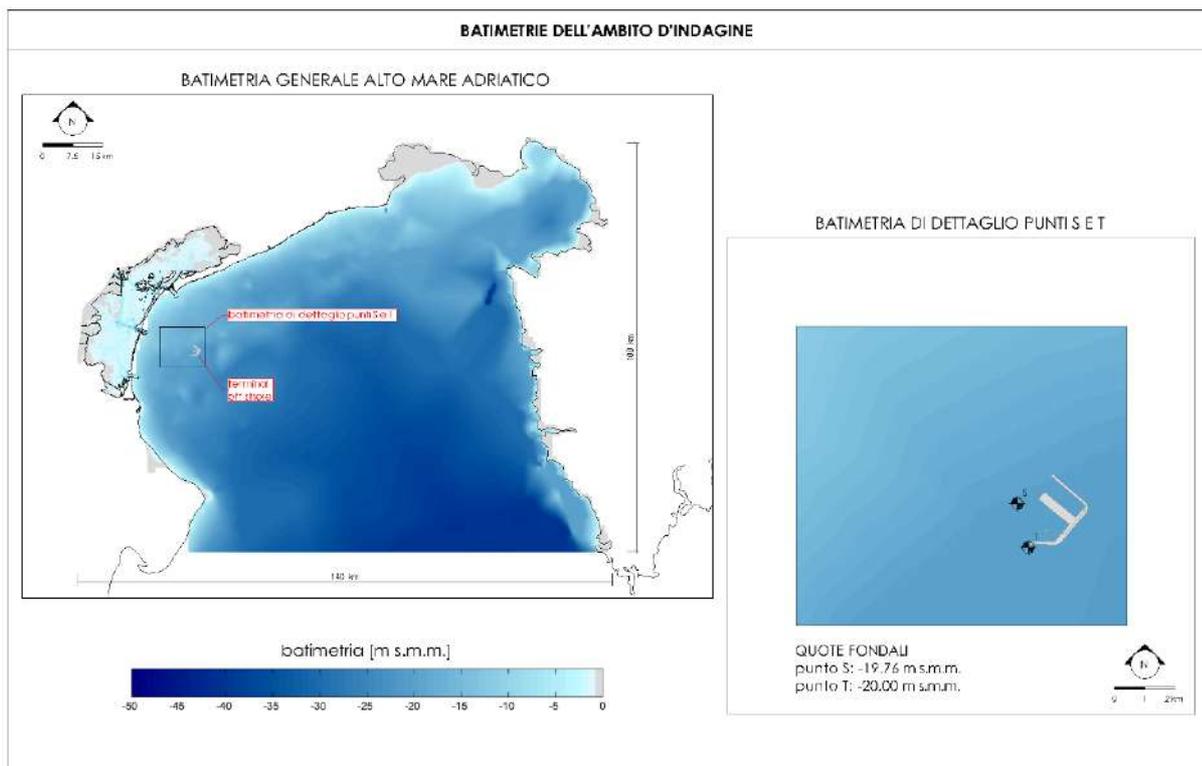


Figura 3-8 Batimetrie utilizzate nelle simulazioni.

Consistentemente con le condizioni operative attese durante i dragaggi, le simulazioni hanno riprodotto la dispersione attesa in condizioni meteomarine non perturbate, cioè ad opera delle sole correnti di marea. Per la miglior riproduzione della circolazione nord adriatica le condizioni al contorno poste all'open boundary del modello sono consistite nei livelli di marea, che sono stati fatti variare linearmente da ovest ad est in ogni istante della simulazione tra i valori registrati dal mareografo ISPRA di Ravenna e quelli misurati dallo strumento del Magistrato alle Acque di Venezia installato nel 2012 presso Punta Premantura, all'estremo sud della penisola istriana.

I livelli di marea registrati a Venezia sono stati invece utilizzati per verificare l'effettiva capacità del modello di riprodurre correttamente l'oscillazione di marea all'interno del dominio di calcolo.

A tal fine è stata effettuata una simulazione per rappresentare le condizioni in 20 giorni, dal 1 al 20 giugno 2012, in modo da poter anche “inizializzare” il modello, portando a regime anche le correnti, marine e litoranee, nel dominio dell’alto mare Adriatico.

Per la simulazione della dispersione di sedimenti sono state scelte 24 ore all’interno di quest’intervallo, in particolare nel giorno 7 giugno 2012, dalle 00:00 alle 00:00 del giorno successivo.

Nella successiva Figura 3-9 è riportato l’insieme degli elementi considerati nel modello e fin qui descritti.

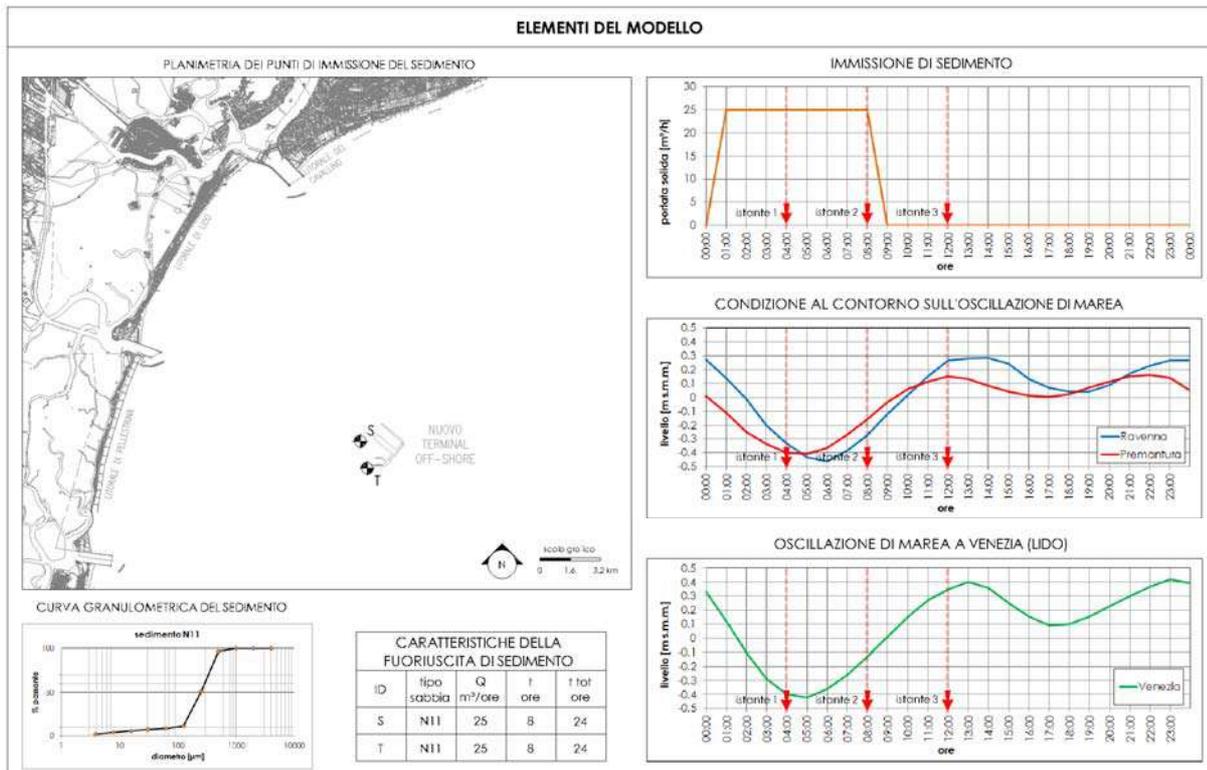


Figura 3-9 Elementi base del modello utilizzati per la simulazione della dispersione di sedimento.

Risultati dell'analisi modellistica

I risultati dell'analisi modellistica, di seguito commentati, sono organizzati per ogni punto di rilascio con due elaborati grafici, riportati in allegato e contenenti:

1. la concentrazione di sedimento (mg/l) e la massa di sedimento depositata sul fondo (mm) per tre distinti istanti di calcolo, uno durante l'immissione (dopo 4 ore dall'inizio dell'immissione), il secondo al suo termine (dopo 8 ore dall'inizio) e l'ultimo dopo 2 ore dalla conclusione della fuoriuscita;
2. la concentrazione di sedimento nello strato superficiale ed in una sezione verticale passante per la sorgente, nei medesimi istanti in precedenza individuati.

Si osserva come per via delle identiche condizioni di rilascio del sedimento e delle modestissime differenze esistenti nell'idrodinamica tra le due sorgenti, distanti tra loro appena 1500 m, la dispersione del sedimento non mostra apprezzabili differenze tra il punto S e il punto T.

Una prima, importante indicazione emersa dall'analisi modellistica è che, pur in presenza di correnti di limitata intensità, a causa della natura non coesiva dei sedimenti immessi in colonna d'acqua la dispersione di torbidità rimane sostanzialmente limitata alla durata degli sversamenti. Al termine degli stessi il tempo di decadimento della torbidità residua è estremamente breve, come si evince dall'andamento temporale delle concentrazioni riportate, per il punto S, in Figura 3-10.

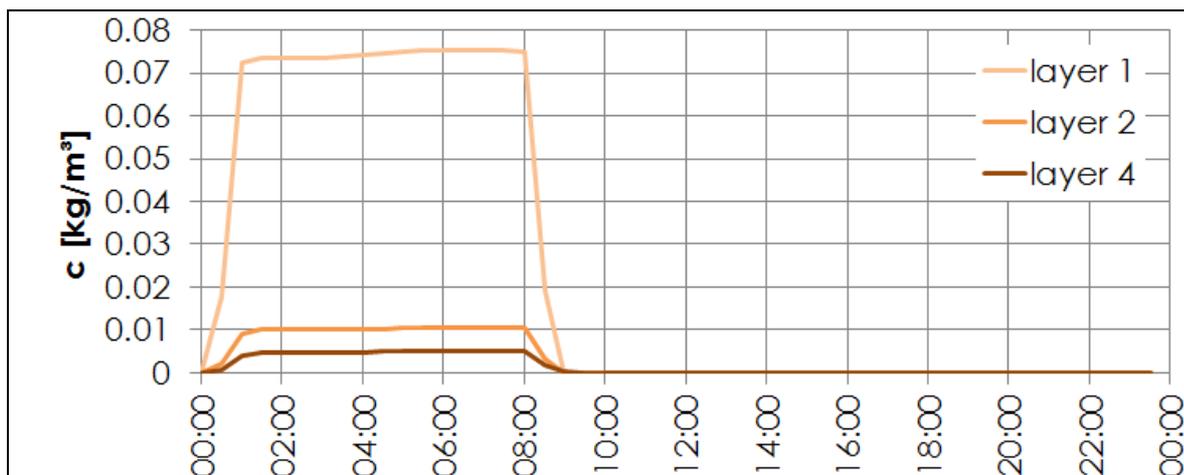


Figura 3-10 Variazione nel tempo della torbidità in colonna d'acqua sulla verticale della cella di immissione. L'ora zero corrisponde all'inizio dell'immissione. Il layer 1 corrisponde alla superficie marina mentre il layer 4 al fondo del mare.

La dispersione e la rideposizione del sedimento immesso in colonna d'acqua attorno al punto di rilascio al variare del tempo possono essere illustrati a partire agli elaborati grafici predisposti per il punto T, riportati nel seguito.

Come si osserva, la concentrazione di sedimenti in sospensione nella colonna d'acqua, rappresentata nella misura di milligrammi di solido per litro, raggiunge valori massimi di 70 mg/l nella cella computazionale in cui avviene l'immissione, nello strato più vicino alla superficie, mentre nello strato più vicino al fondo la concentrazione media è di circa 5 mg/l, più bassa di quella in superficie in seguito ai processi di diffusione e di dispersione.

In termini di diffusione areale, considerando una concentrazione di riferimento pari a 10 mg/l (valore confrontabile con l'andamento naturale della torbidità in mare), la torbidità in superficie assume evidenza significativa in un'area estremamente limitata, estesa per circa 100 m di diametro medio attorno al punto di sversamento. L'estensione di tale area va riducendosi rapidamente con la profondità.

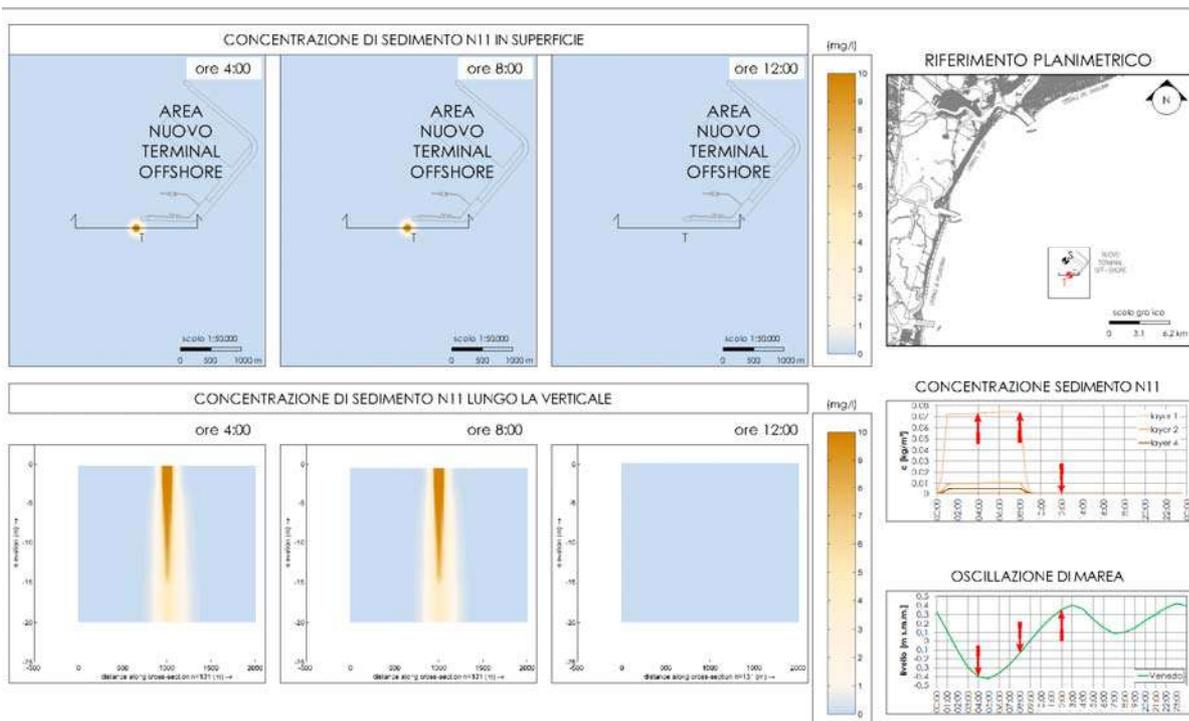


Figura 3-11 Punto T – diffusione del sedimento in superficie e lungo la verticale.

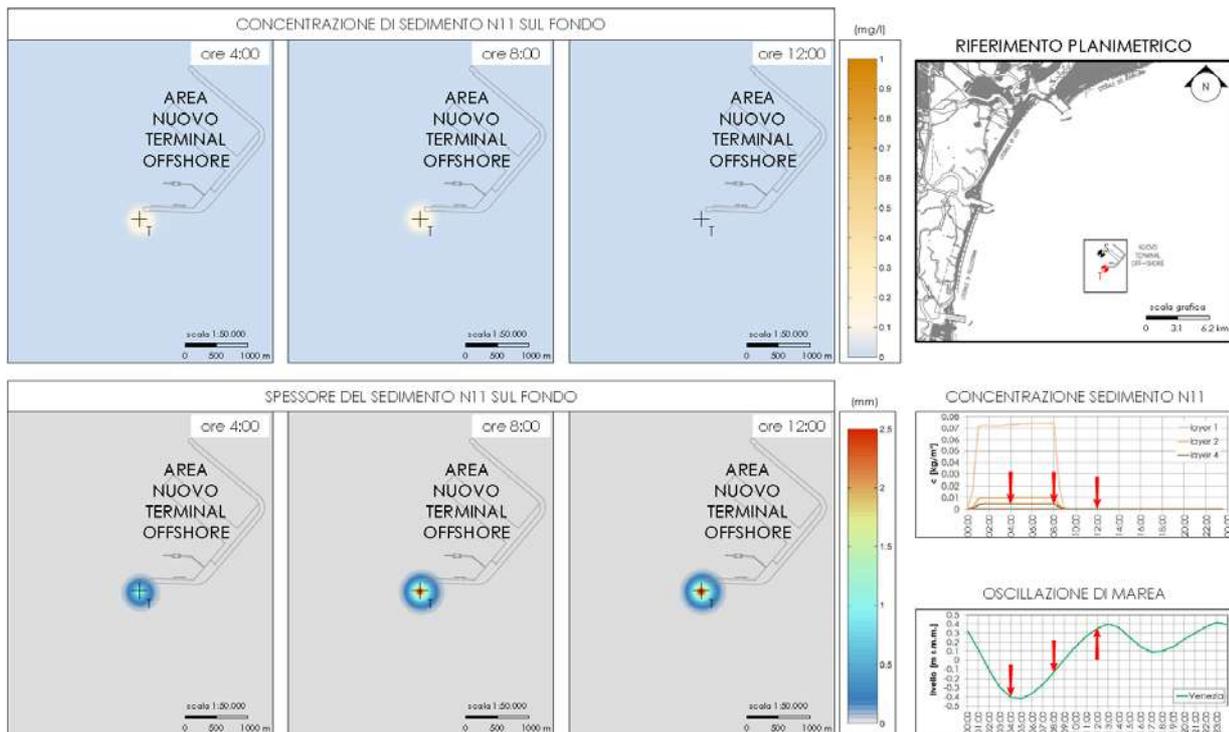


Figura 3-12 Punto T – diffusione del sedimento sul fondo e spessore di materiale risedimentato.

Se la natura sabbiosa ha il vantaggio di limitare la dispersione di torbidità, dall'altra induce un accumulo di sedimenti al fondo, con spessori molto limitati ma estesi ad una superficie stimabile in circa $0,4 \text{ km}^2$, in un'area circolare con diametro di circa 700 m. Lo spessore massimo del deposito, nelle celle corrispondenti al punto di immissione, è dell'ordine di 2.5 mm. Tale valore corrisponde ad una massa di circa 110 kg di sedimento depositati sulla singola cella computazionale di $20 \times 20 \text{ m}$.

Tenuto conto dell'estensione estremamente limitata dell'areale interessato dalla plume di torbidità, sostanzialmente circoscritta alle aree di dragaggio, appare evidente come in nessun modo la plume possa raggiungere le più vicine aree di mitilicoltura, ubicate a circa 7 km.

Analogamente appare assai improbabile che la risedimentazione del materiale risospeso durante i dragaggi, peraltro con spessori di sedimento assolutamente non significativi a quelle distanze, possa raggiungere la tegna più vicina, posta circa a 3 km a sud-ovest delle aree di dragaggio più meridionali.

La dispersione della plume di torbida generata durante i dragaggi nell'area del nuovo terminal offshore sarà comunque opportunamente considerata nei monitoraggi da effettuarsi in corso d'opera.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

3.2 SCAVI IN LAGUNA

Per quanto concerne l'ambito lagunare, la risospensione dei sedimenti e il relativo incremento locale della torbidità potranno essere indotti dalle opere di scavo in fase di cantiere connesse con la costruzione delle cinque isole temporanee necessarie alla realizzazione della teleguidata. Le opere in questione riguardano lo scavo dei canali di servizio e gli scavi lungo il perimetro delle isole per permettere l'infissione e la successiva estrazione a fine lavori delle palancole metalliche. Per quanto concerne i primi, in fase di progettazione si è operato minimizzando le necessità di dragaggio; laddove il fondale lo permette (minimo -1.50 m) verranno infatti infissi dei segnalamenti per la navigazione, mentre nel caso in cui le quote non raggiungono il minimo consentito, verrà realizzato un canale di servizio comprensivo sempre di segnalamenti. Gli scavi previsti per arrivare ai siti provvisori sono:

- nell'isola n. 2 per una lunghezza di circa 300 m;
- nell'isola n. 3 per una lunghezza di circa 200 m;
- nell'isola n. 6 per una lunghezza di circa 275 m.

Si tratta pertanto di opere di limitata estensione e durata, i cui effetti potranno interessare areali ristretti e prossimi agli scavi, come di seguito illustrato sulla base dei dati disponibili in letteratura.

In particolare nell'ambito del progetto "OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1" del Magistrato alle Acque, sono stati condotti monitoraggi in aree di bassofondale prospicienti l'area industriale di Porto Marghera finalizzati a valutare gli effetti di interventi sperimentali di dragaggio di sedimenti (MAG.ACQUE – Thetis, 2012). Le attività hanno previsto l'esecuzione di una campagna *ante operam* e di 4 campagne in fase di esecuzione dei lavori di asporto dei sedimenti, nel corso delle quali, in funzione della progressione dei lavori, sono stati determinati la concentrazione dei solidi sospesi e la torbidità mediante sonda CTD. Il monitoraggio è stato disegnato collocando i siti di campionamento ad una distanza di circa 50 m e 200 m dai vertici delle aree oggetto degli interventi (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Inoltre al fine di paragonare le misure effettuate con una situazione indisturbata dai lavori è stato scelto un punto di controllo (stazione 18 nella mappa di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) posizionato su un bassofondo ubicato in prossimità all'area di cantiere, ma dalla stessa comunque non influenzato.

I risultati dei monitoraggi effettuati non hanno evidenziato effetti significativi derivanti dalle attività di dragaggio, grazie anche alle precauzioni utilizzate, quali l'uso di panne di contenimento. Infatti sono stati riscontrati valori simili di concentrazioni di solidi sospesi e di torbidità durante intervento (solidi

sospesi variabili tra 2.26 e 28.9 mg/l), *ante operam* (solidi sospesi variabili tra 6.7 e 51.08 mg/l) e in corrispondenza della stazione di bianco (solidi sospesi variabili tra 7.0 e 21.6 mg/l).

I valori registrati, anche durante l'intervento, sono confrontabili con l'intervallo di variazione naturale in condizioni non perturbate della concentrazione dei solidi sospesi in ambienti di bassofondo lagunare, che è possibile stimare in 15 - 25 mg/l (MAG.ACQUE – Thetis, 2004; MAG.ACQUE – Thetis, 2006; cfr. Figura 3-13). In condizioni di forte perturbazione da vento (in particolare venti di bora) i valori di solidi sospesi e della torbidità tendono ad aumentare in modo significativo (MAG.ACQUE, 2010), con picchi variabili (in funzione dell'evento e delle condizioni locali) tra 100 e 300 mg/l (Figura 3-14).

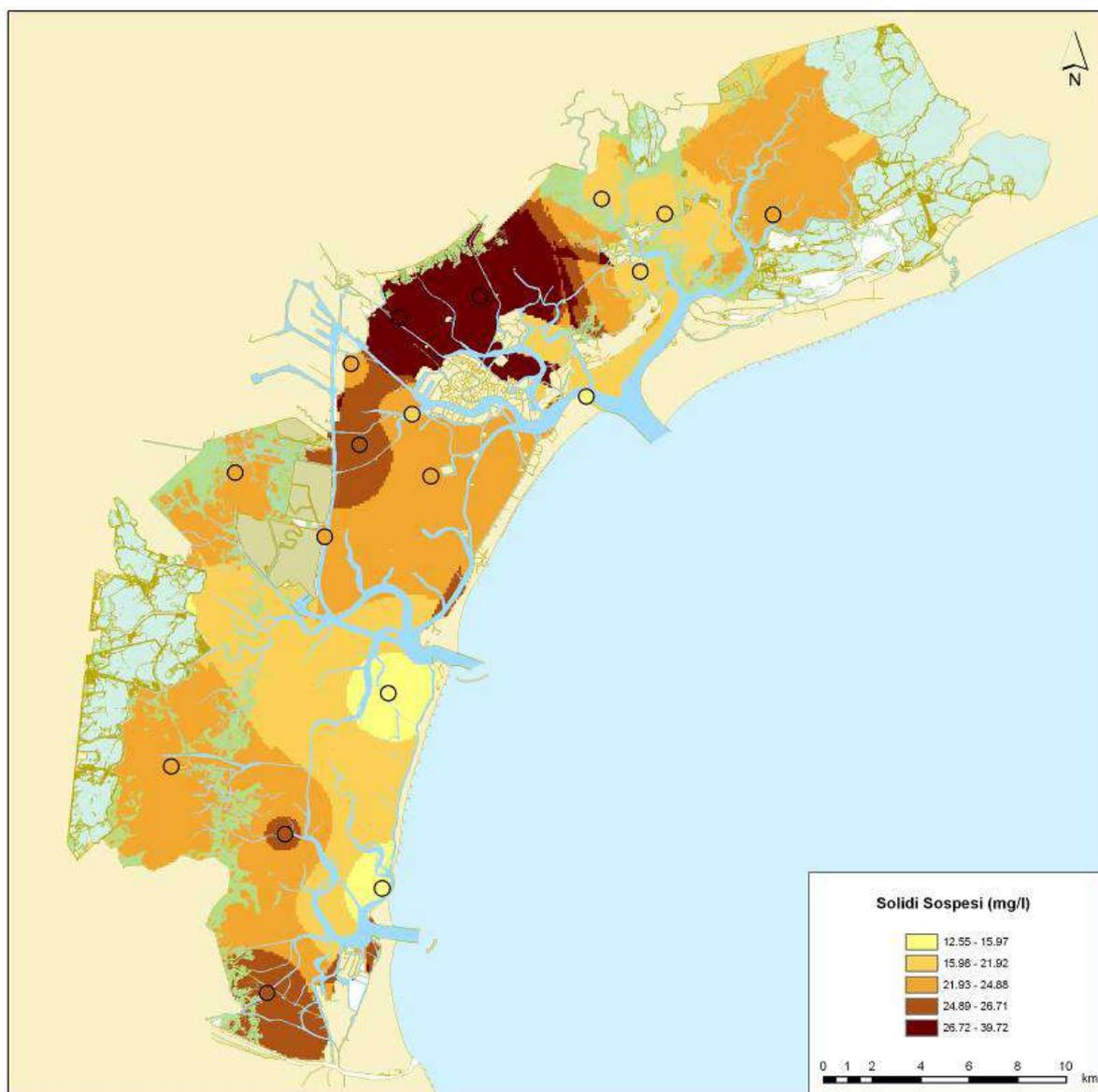


Figura 3-13 Distribuzione della concentrazione dei solidi sospesi (dati MELa1 e MELa3 - quinquennio 2001-2005 (fonte: MAG.ACQUE – Thetis, 2006).

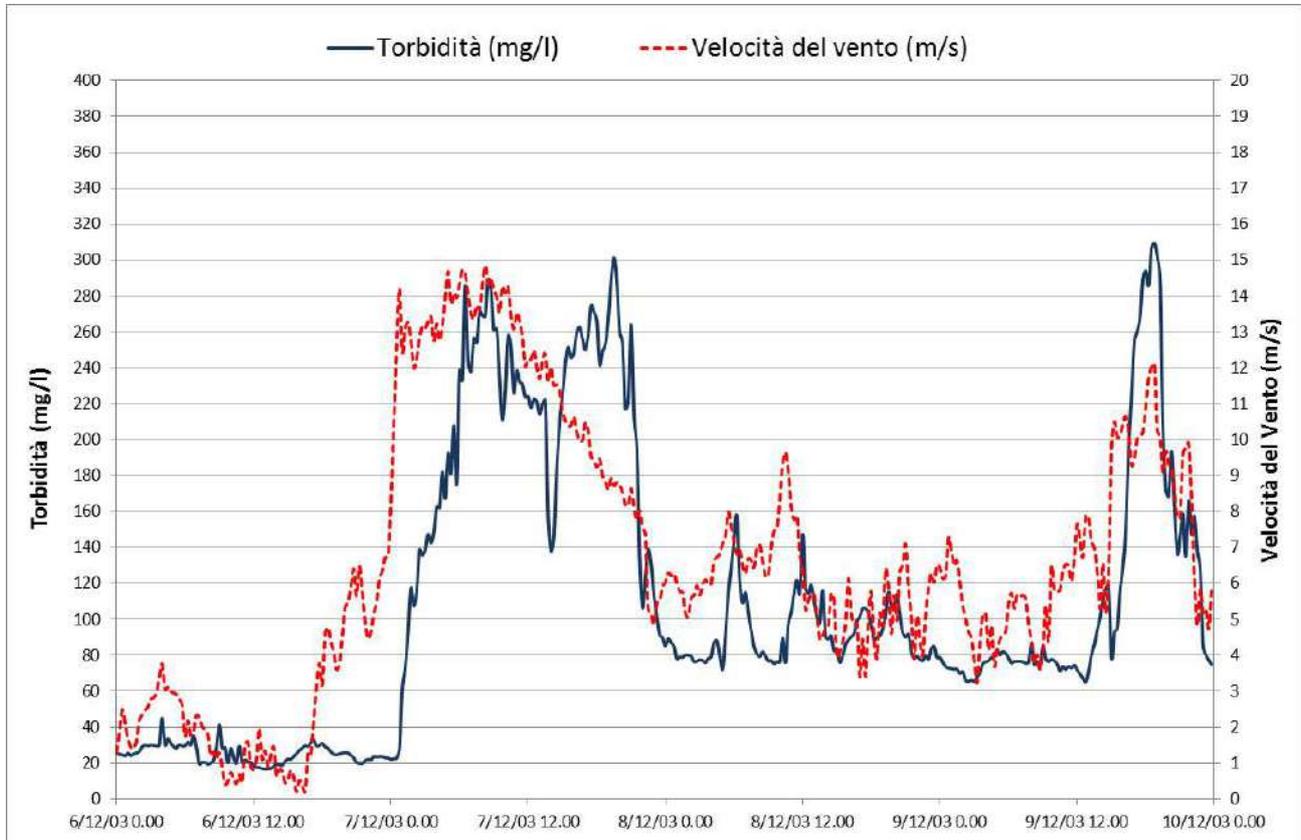


Figura 3-14 Andamento della torbidità in un'area di bassofondo in laguna centrale in concomitanza di un evento significativo di bora (fonte: MAG.ACQUE – Thetis, 2004).

In relazione a quanto sopra, a fronte degli interventi di dragaggio connessi con la realizzazione delle isole temporanee, in via preliminare sono quindi attese variazioni limitate e circoscritte della concentrazioni dei solidi sospesi in acqua.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

3.3 BIBLIOGRAFIA

Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F., Marocco R. - 1988 - Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale. P.F. Oceanografia e Fondi marini. Scala 1:250'000

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2004. Attività per la taratura e la validazione del modello idrodinamico e morfologico della Laguna di Venezia. Stazioni fisse – Rapporto tecnico finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2005. Studio B.6.78/I Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Rapporto finale campagne di monitoraggio. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2006. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano – DPSIR 2005. Evoluzione morfologica. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2012. OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1. Attività E: Monitoraggio ambientale degli effetti degli interventi di prima fase nell'area MAPVE-1. Rapporto di sintesi relativo all'attività di monitoraggio. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2010. La rete di monitoraggio SAMANET della qualità delle acque della Laguna di Venezia. Anno 2010. Ufficio Tecnico Antinquinamento.

SIFA – Sistema Integrato Fusina Ambiente, 2007. Progetto Integrato Fusina. Progetto esecutivo scarico a mare (WBS SC). Rapporto sui risultati del monitoraggio.

ALLEGATO

Tavole

Tavola 1 Elementi del modello

Tavola 2 Griglie computazionali

Tavola 3 Batimetrie dell'ambito d'indagine

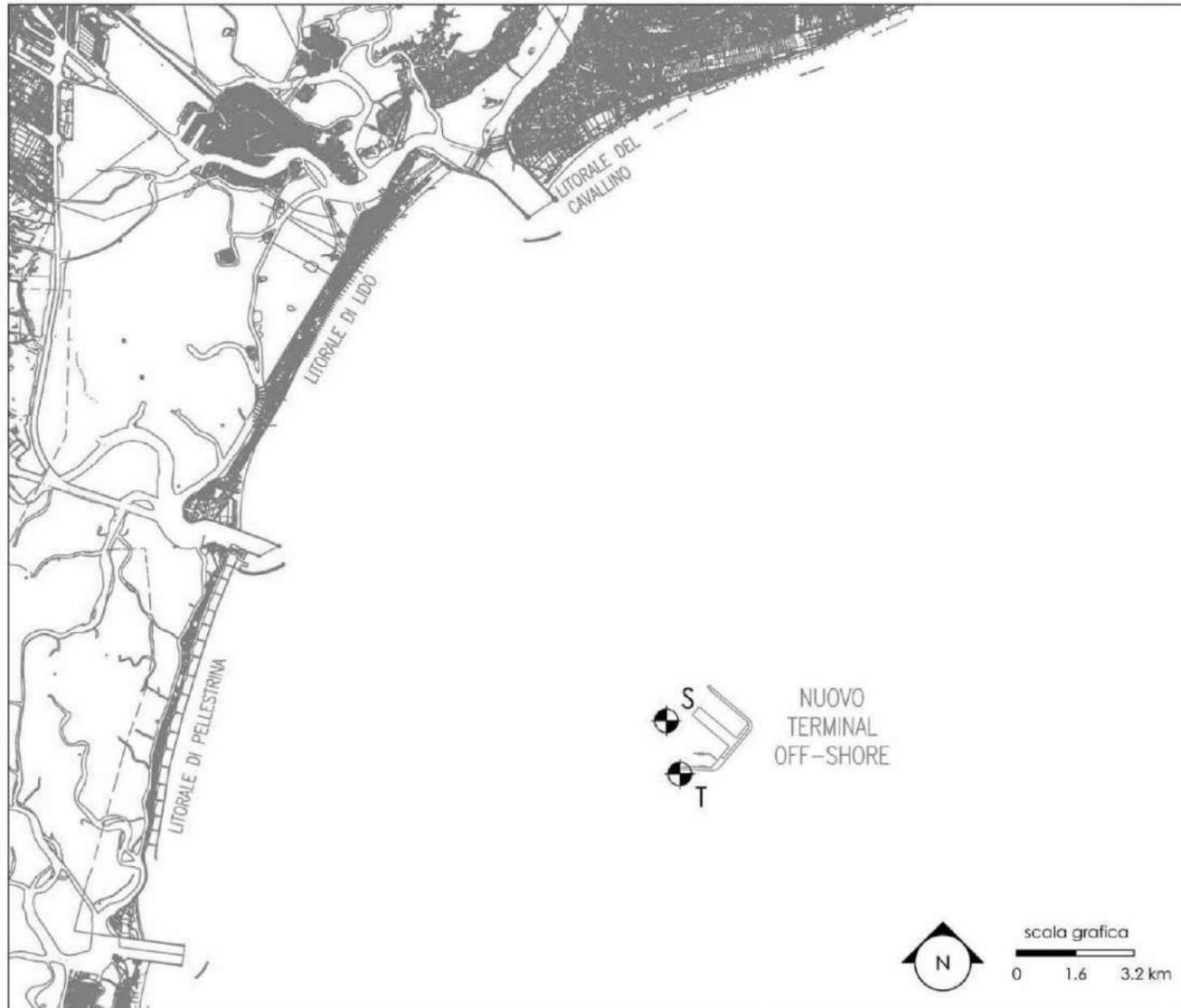
Tavola 4 Risultati del modello Punto S: mappe delle concentrazioni e del sedimento disponibile sul fondo

Tavola 5 Risultati del modello Punto S: diffusione del sedimento lungo la verticale

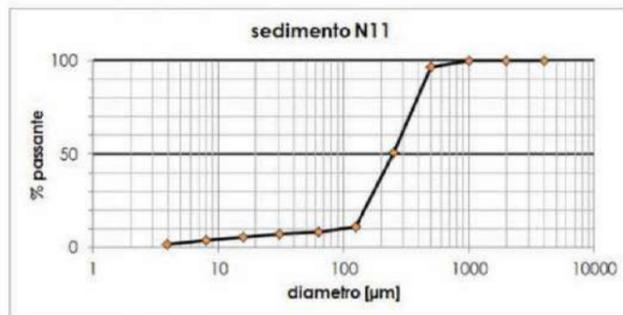
Tavola 6 Risultati del modello Punto T: mappe delle concentrazioni e del sedimento disponibile sul fondo

Tavola 7 Risultati del modello Punto T: diffusione del sedimento lungo la verticale

PLANIMETRIA DEI PUNTI DI IMMISSIONE DEL SEDIMENTO



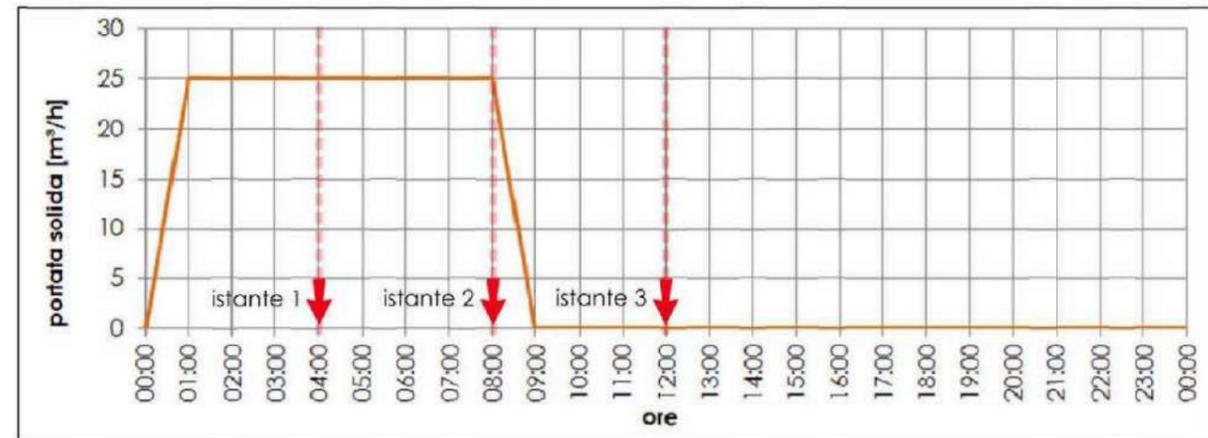
CURVA GRANULOMETRICA DEL SEDIMENTO



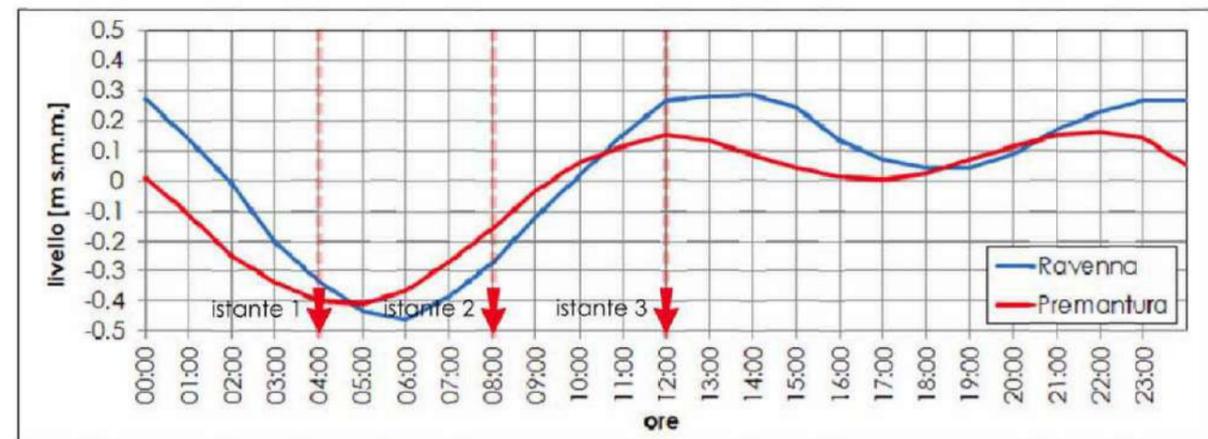
CARATTERISTICHE DELLA FUORIUSCITA DI SEDIMENTO

ID	tipo sabbia	Q m ³ /ore	t ore	t tot ore
S	N11	25	8	24
T	N11	25	8	24

IMMISSIONE DI SEDIMENTO



CONDIZIONE AL CONTORNO SULL'OSCILLAZIONE DI MAREA



OSCILLAZIONE DI MAREA A VENEZIA (LIDO)

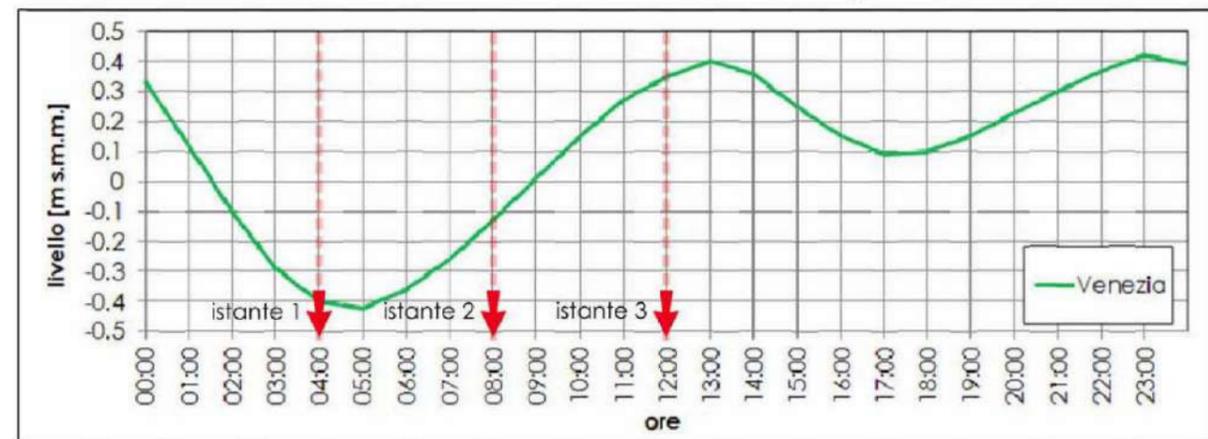
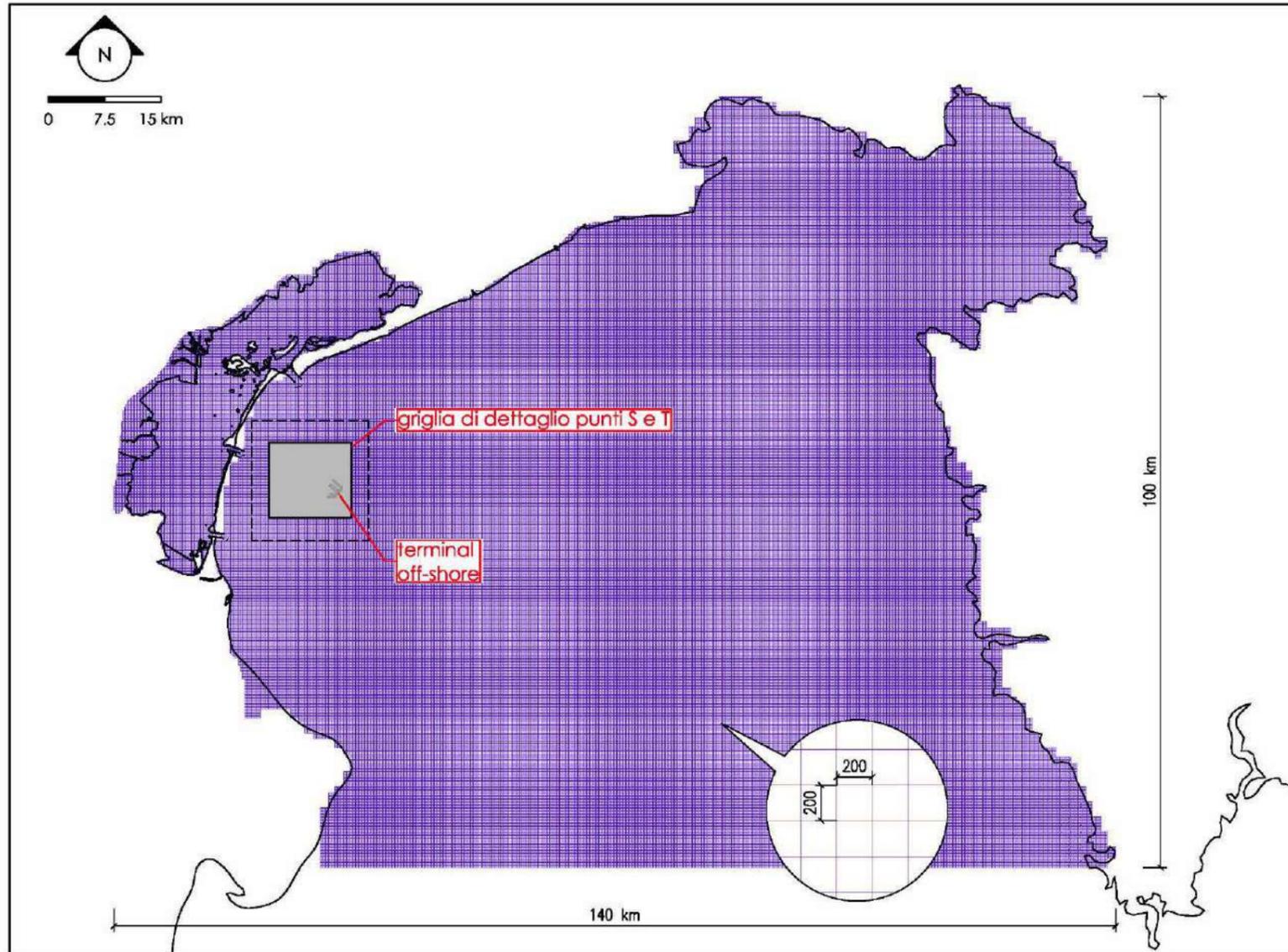
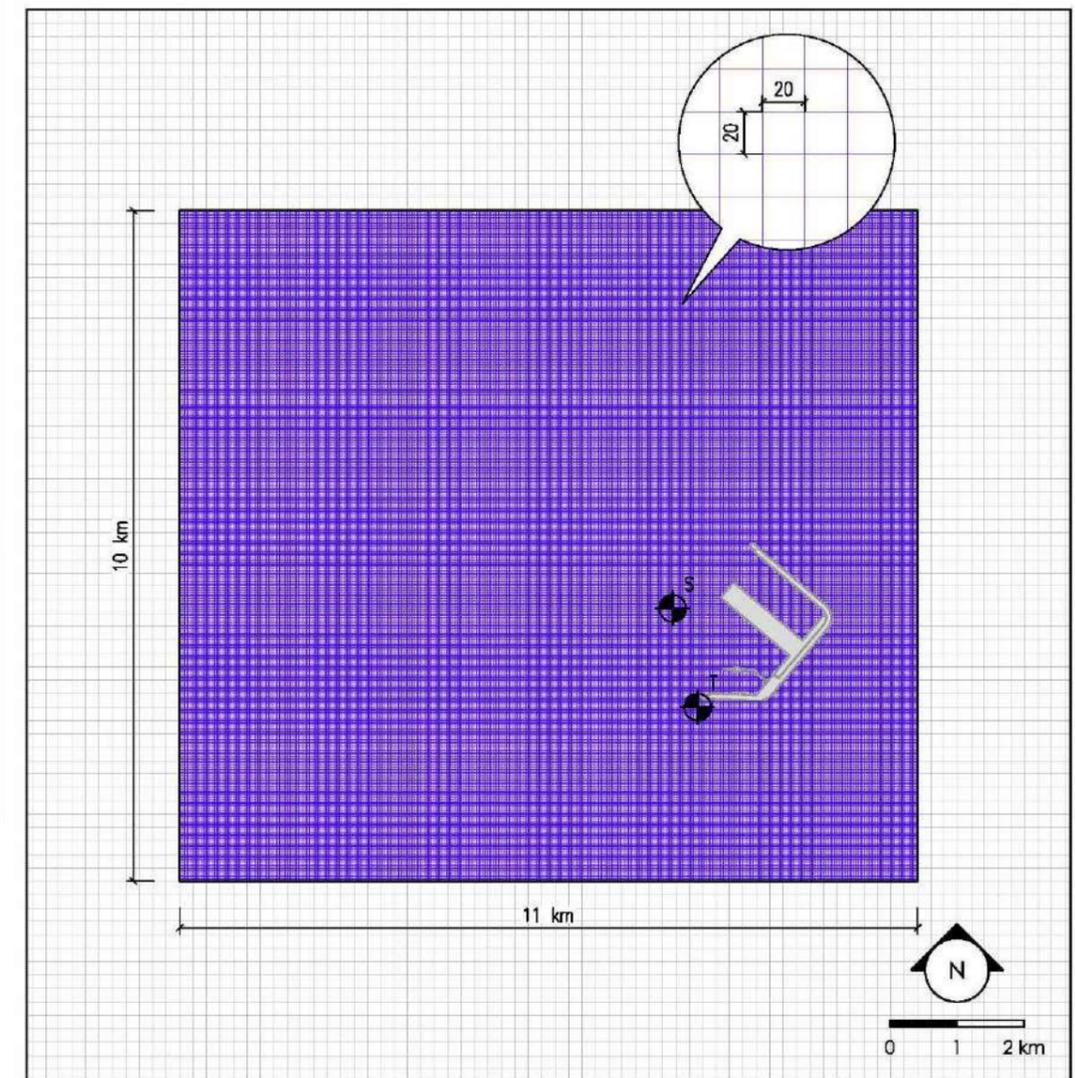


Tavola 1 Elementi del modello.

GRIGLIA GENERALE ALTO MARE ADRIATICO



GRIGLIA DI DETTAGLIO PUNTI S E T

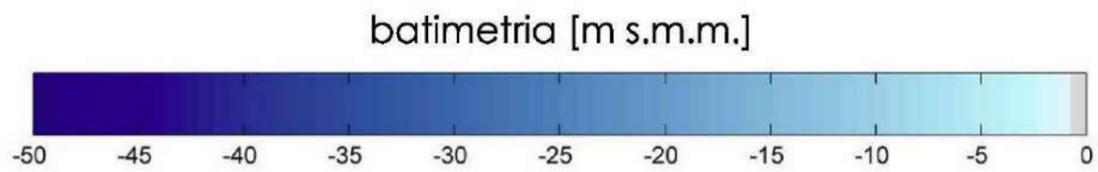
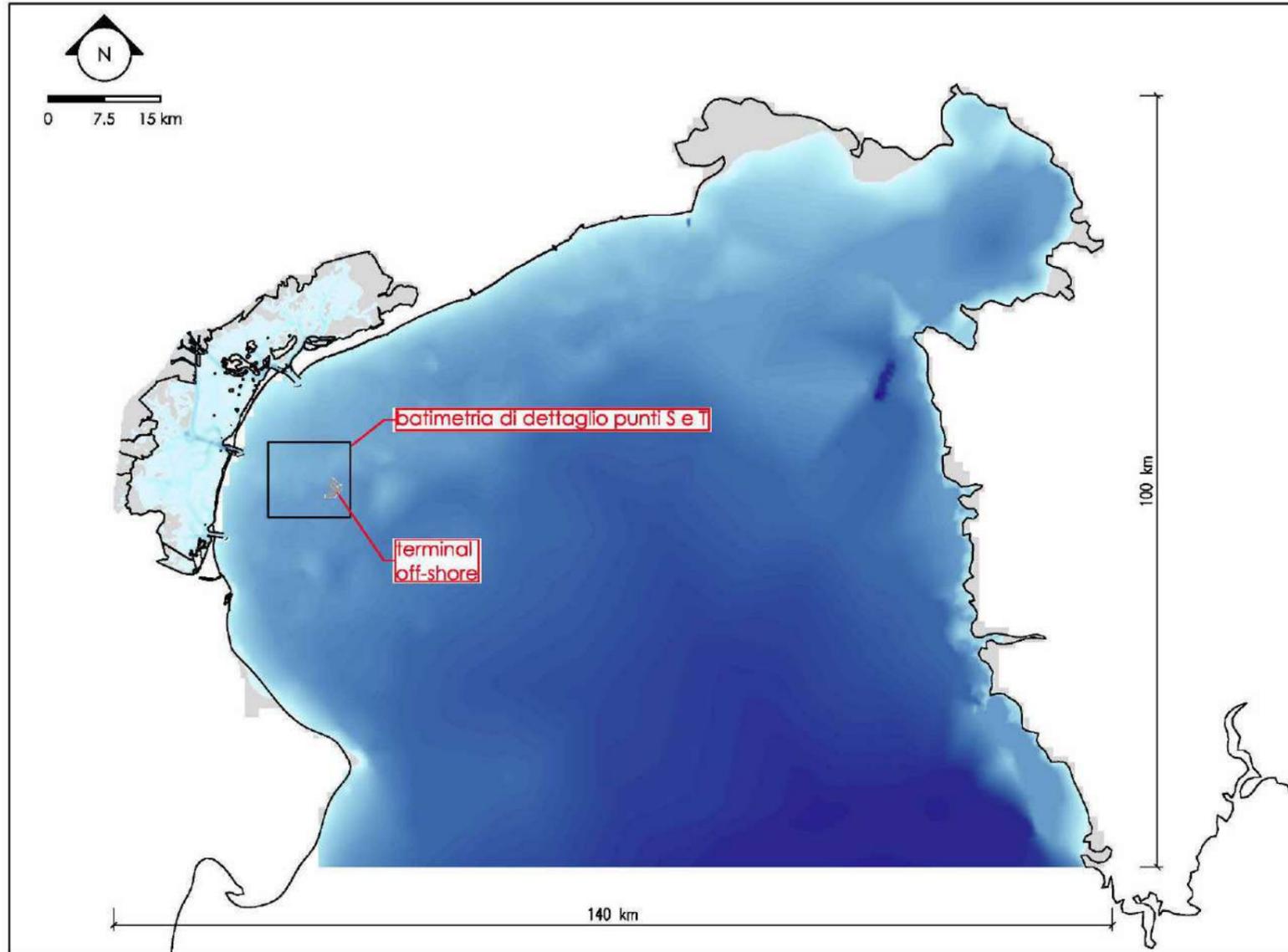


Griglia generale alto mare Adriatico: circa 230'000 celle
risoluzione 200 x 200 m

Griglia di dettaglio punti S e T: 550 x 500 celle
risoluzione 20 x 20 m

Tavola 2 Griglie computazionali.

BATIMETRIA GENERALE ALTO MARE ADRIATICO



BATIMETRIA DI DETTAGLIO PUNTI S E T

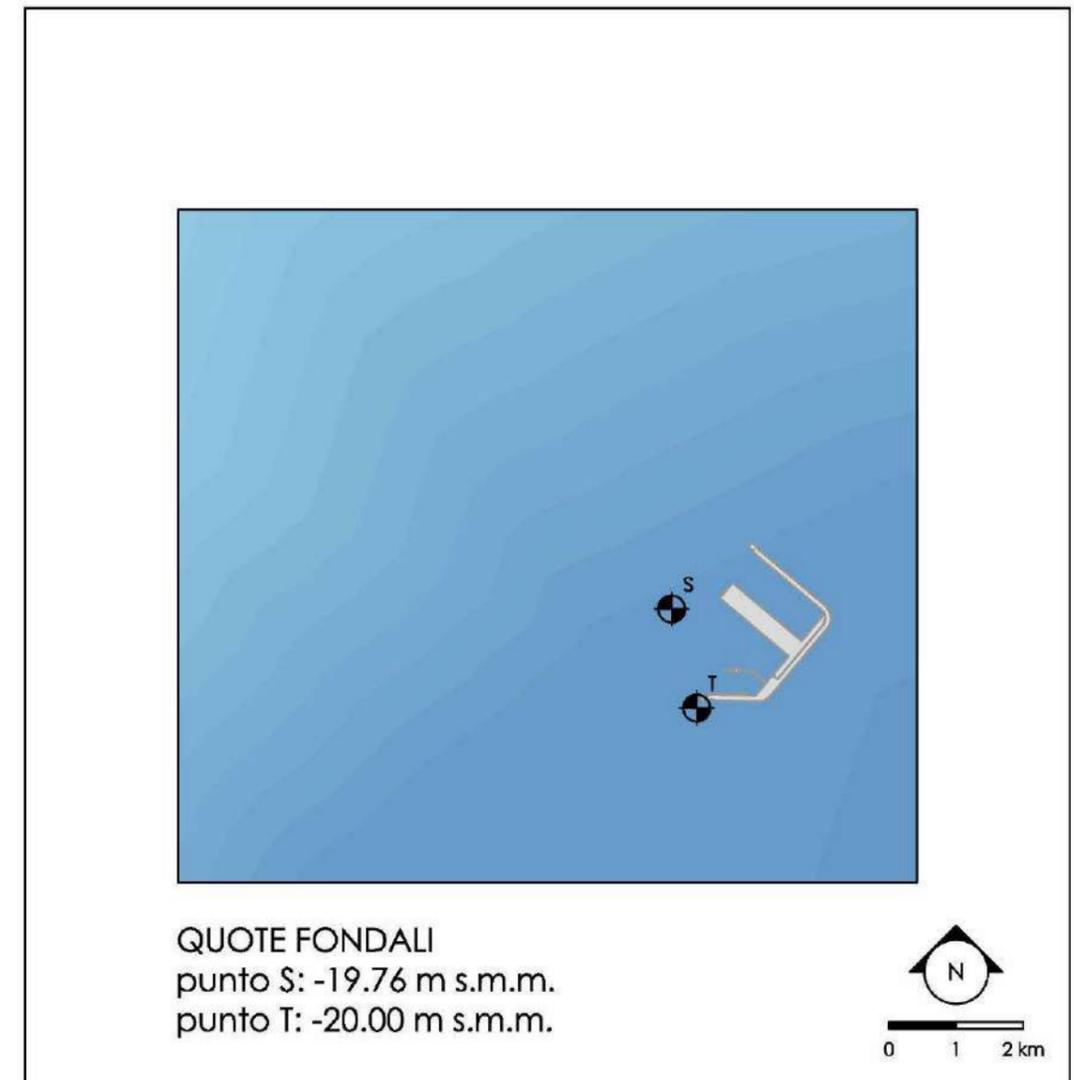


Tavola 3 Batimetrie dell'ambito d'indagine.

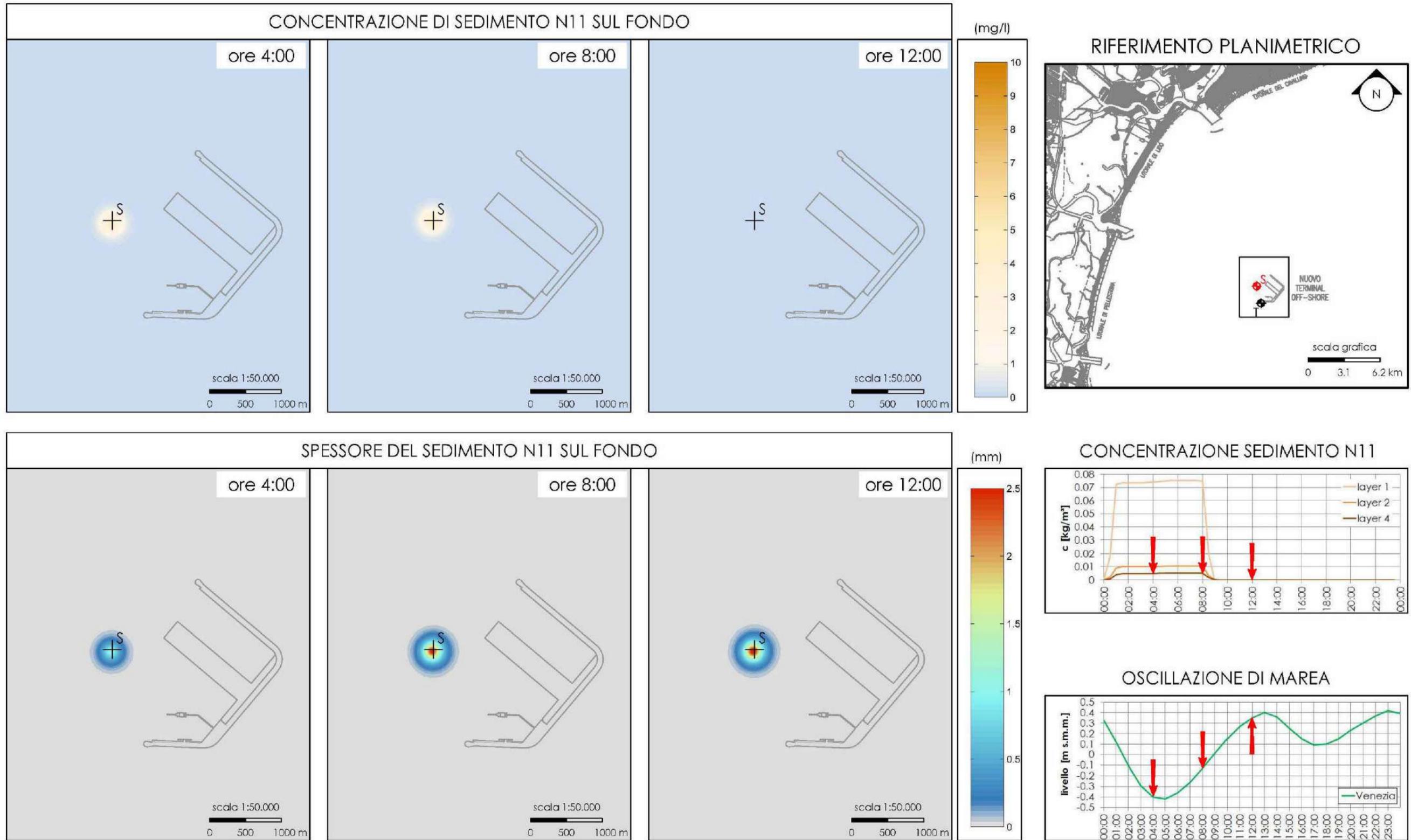
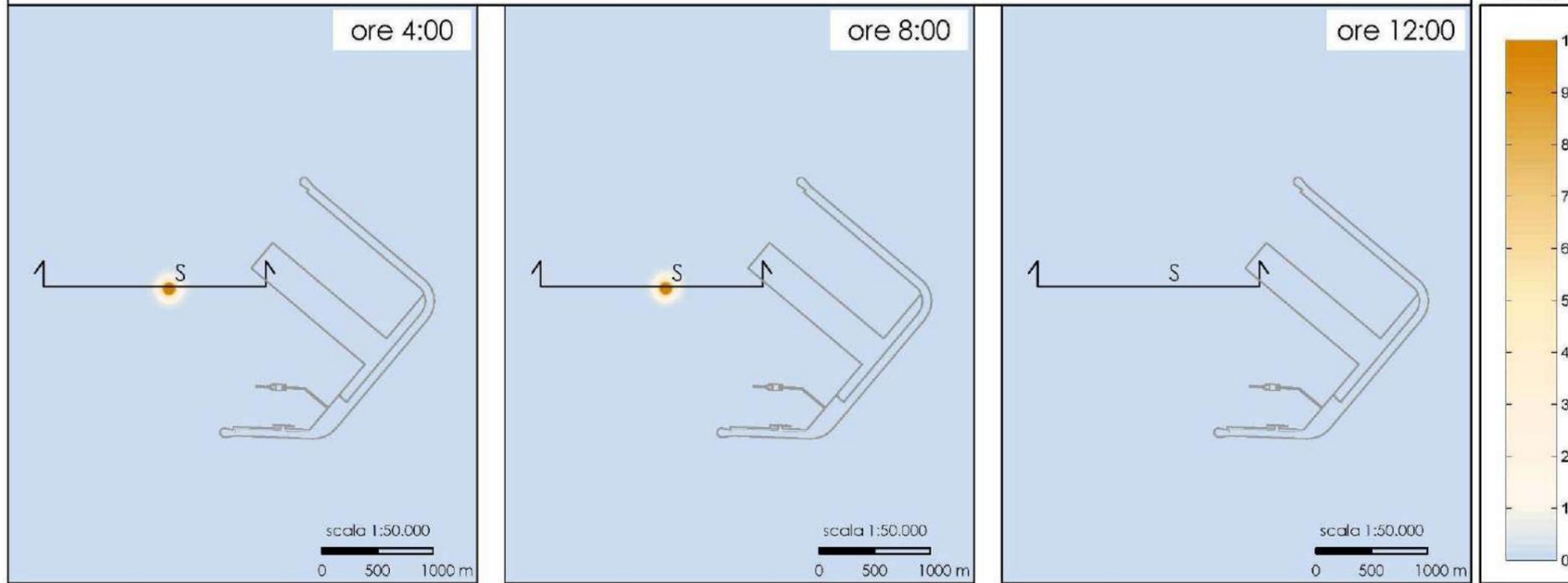
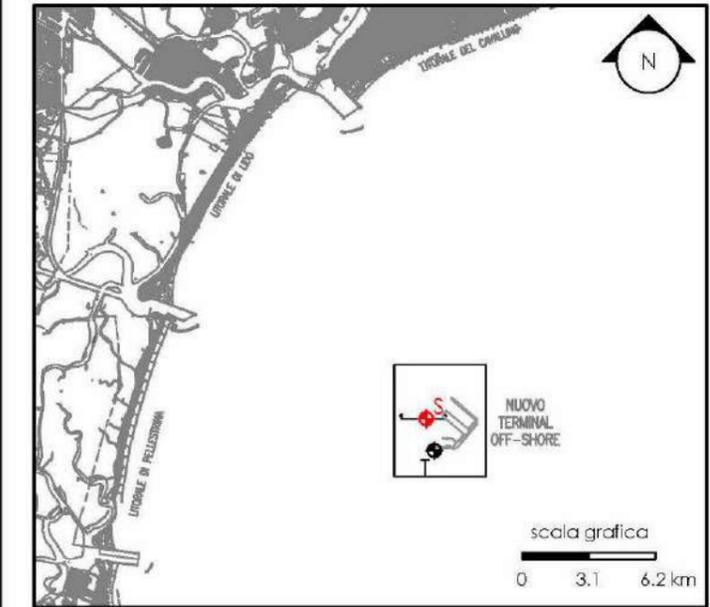


Tavola 4 Risultati del modello Punto S: mappe delle concentrazioni e del sedimento disponibile sul fondo.

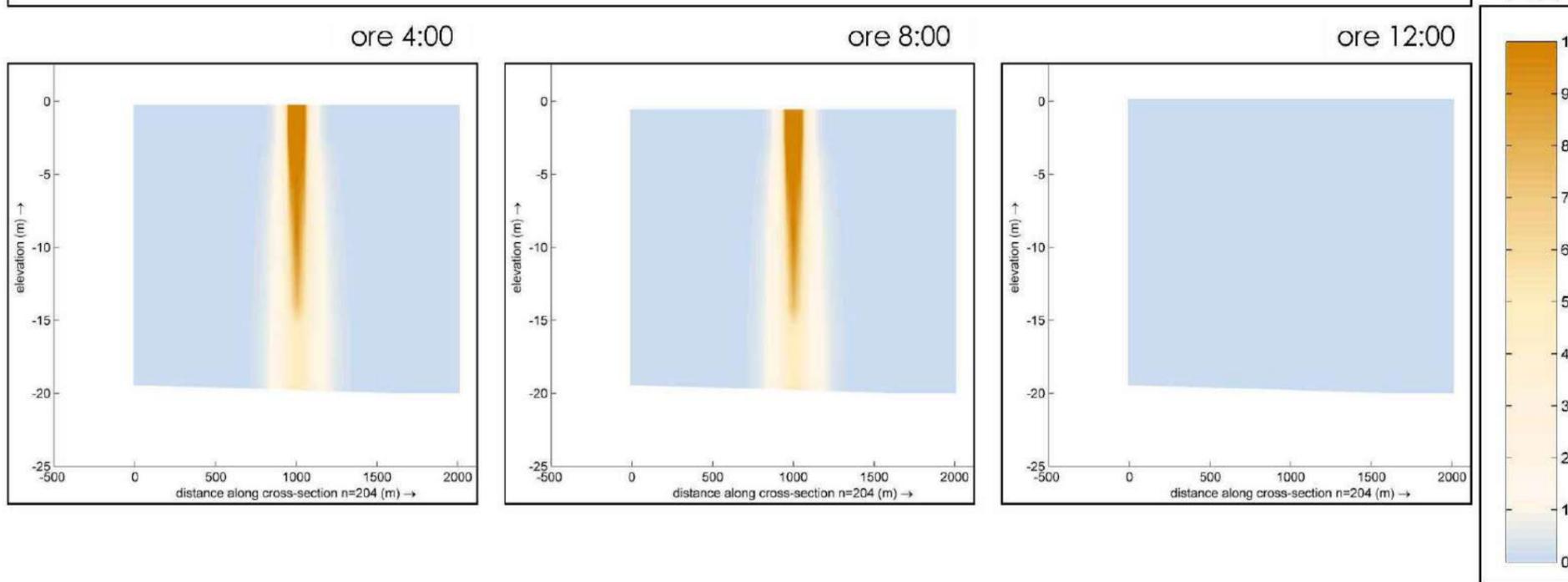
CONCENTRAZIONE DI SEDIMENTO N11 IN SUPERFICIE



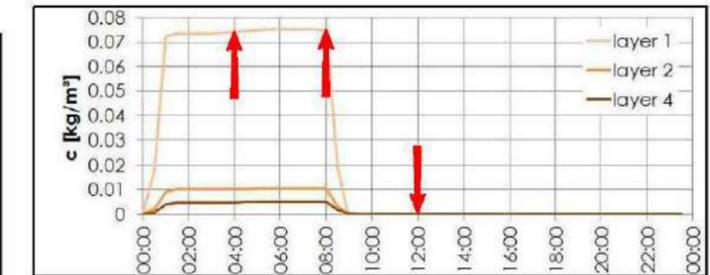
RIFERIMENTO PLANIMETRICO



CONCENTRAZIONE DI SEDIMENTO N11 LUNGO LA VERTICALE



CONCENTRAZIONE SEDIMENTO N11



OSCILLAZIONE DI MAREA



Tavola 5 Risultati del modello Punto S: diffusione del sedimento lungo la verticale.

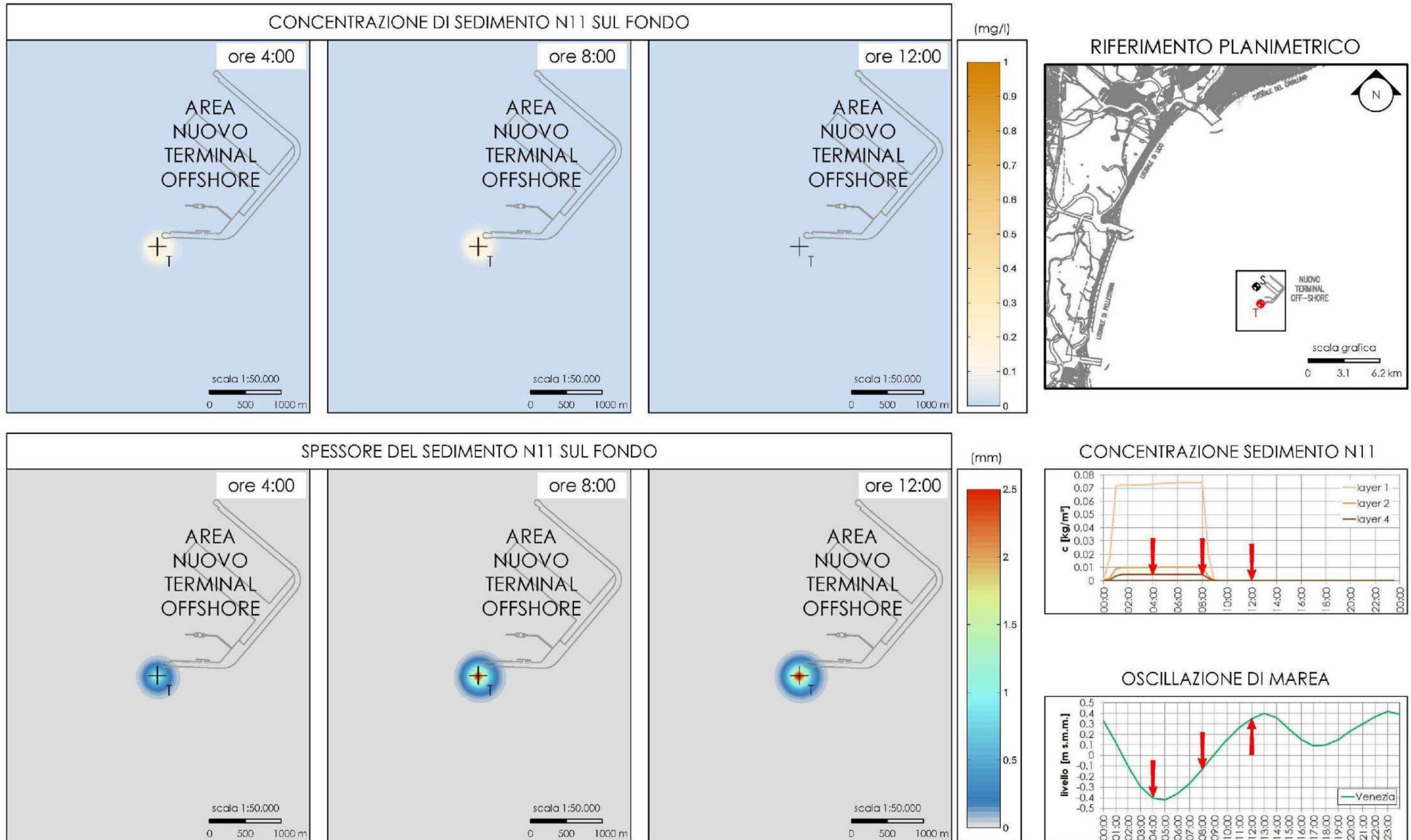


Tavola 6 Risultati del modello Punto T: mappe delle concentrazioni e del sedimento disponibile sul fondo.

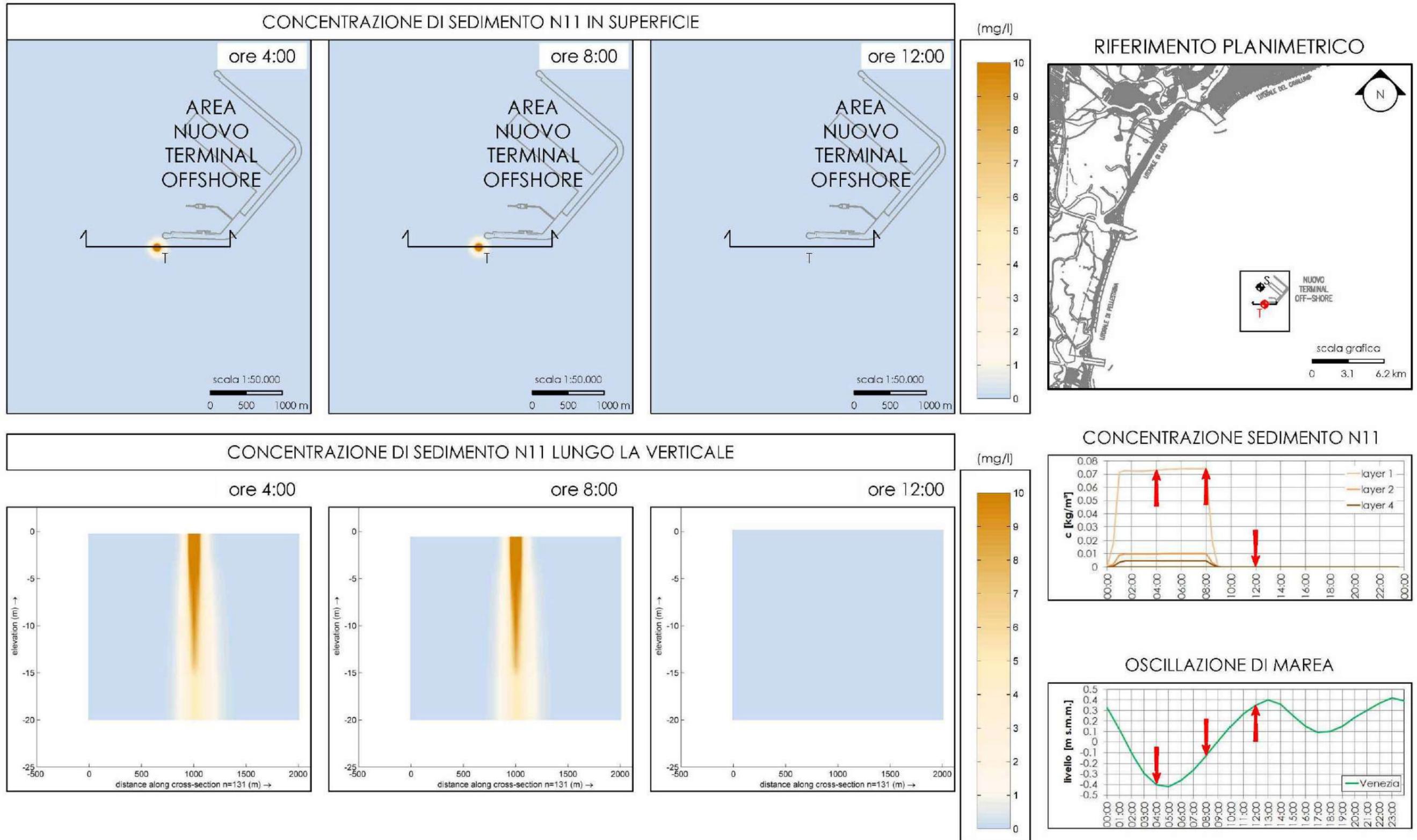


Tavola 7 Risultati del modello Punto T: diffusione del sedimento lungo la verticale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

ALLEGATO 4 - Moto ondoso

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

4 MOTO ONDOSO

Il Terminal Off-shore sarà servito da imbarcazioni denominate “mama vessel”, le cui dimensioni saranno di circa 31 metri di larghezza per 150 di lunghezza, con un pescaggio in fase di navigazione di circa 7.5 m.

Tale naviglio se confrontato con le portacontainer tradizionali che attualmente possono entrare al Porto di Venezia, rappresenta un’alternativa a basso impatto in relazione al moto ondoso.

Alcune indagini sull’effetto della risospensione dei sedimenti dovuto al passaggio delle navi in canale Malamocco Marghera (39th CIESM Congress 2010, Rapaglia, Zaggia, Ricklefs, Gelinas; Journal of Coastal Research: Volume 29, Issue 1: 8-17. 2013, Morgan Gelinas, Henry Bokuniewicz, John Rapaglia, and Kamazima M.M. Lwiza), hanno evidenziato come il processo sia legato alla caratteristiche geometriche della nave, alla sua velocità, alla profondità del canale e al pescaggio.

In tale indagine è stata confermata la valenza di tali fattori anche con misure di torbidità misurate nei bassifondali lagunari (Figura 4-1) e generati dalle onde prodotte dal passaggio di diversi naviglio. Nel survey condotto lungo il canale Malamocco Marghera con utilizzo di correntometri e misuratori di torbidità sono state riscontrate puntualmente condizioni di solidi sospesi con concentrazioni oltre i 380 mg/l.

Nel dettaglio l’effetto generato dalle navi al passaggio comporta un abbassamento della linea d’acqua, un aumento della corrente e il conseguente aumento della torbidità (Figura 4-2). La rideposizione dei materiali in sospensione segue una tempistica funzionale all’azione della velocità indotta.

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

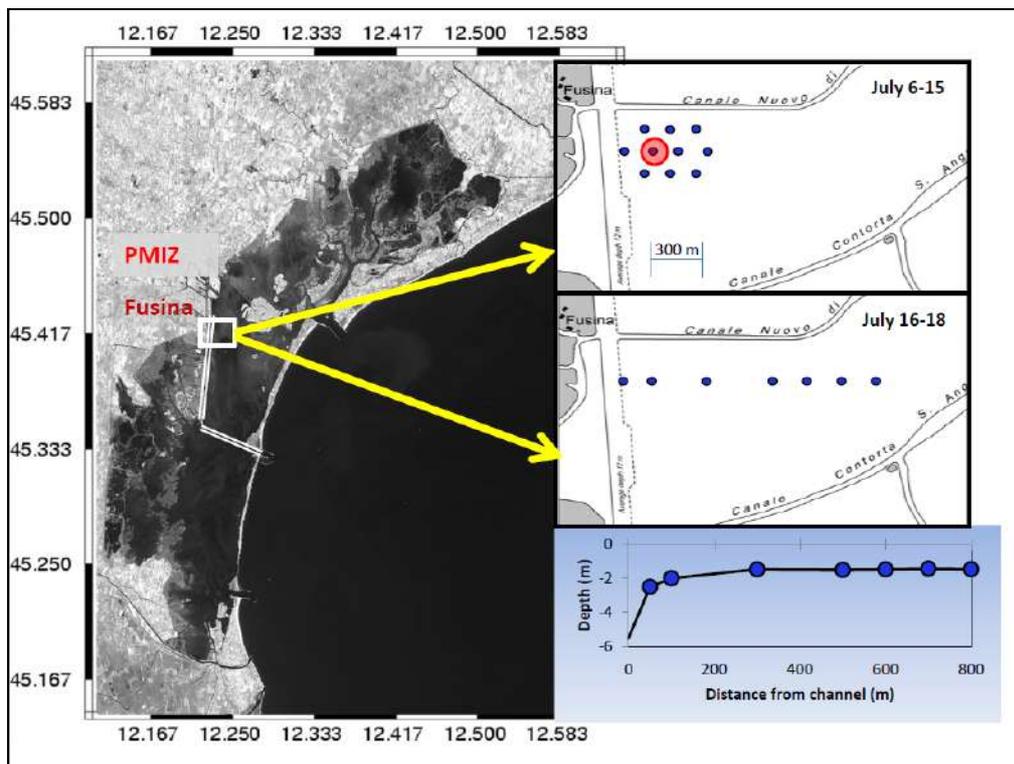


Figura 4-1 Posizionamento punti di indagine (Rapaglia, Zaggia, Ricklefs, Gelinas 2010).

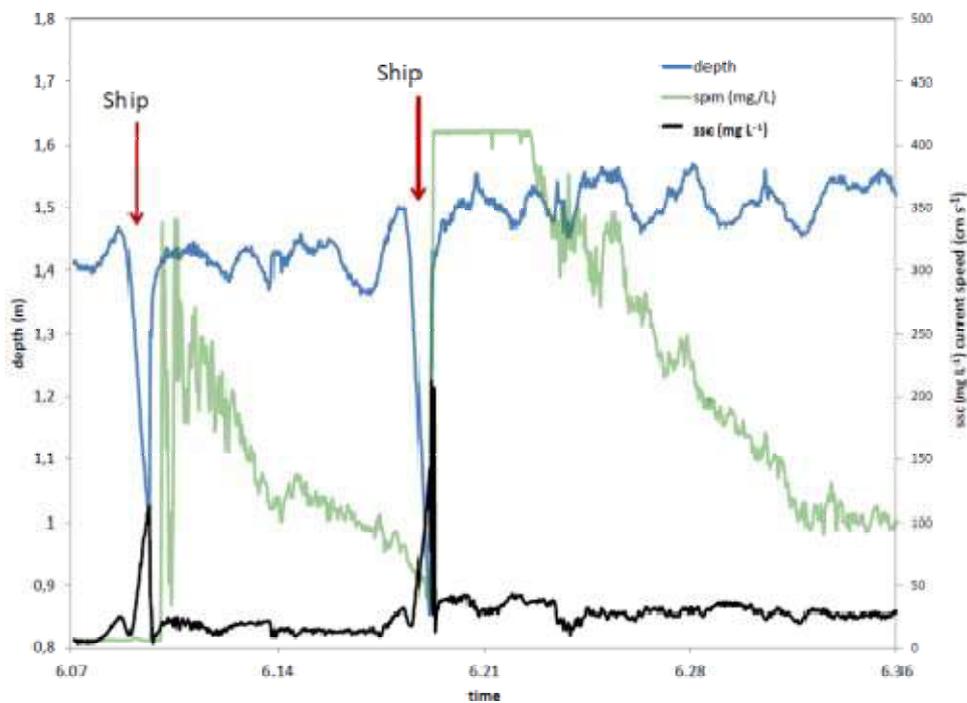


Figura 4-2 Variazione di parametri al passaggio di navi (Rapaglia, Zaggia, Ricklefs, Gelinas 2010).

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

Da un punto di vista idraulico, le onde generate dalle navi (*Bernoulli wakes*) sono originate dal veloce spostamento della massa d'acqua lungo lo scafo per compensare il volume spostato dal dislocamento della nave.

La loro altezza dipende direttamente da due grandezze il *Froude number* (F) e *Ship Blocking Coefficient* (S), così descritte:

$$F = \frac{V}{\sqrt{gh}}$$

ove

V: velocità della nave

g: gravità

h: batimetria del canale

$$S = \frac{BD}{bh}$$

B: larghezza immersa della nave

D: pescaggio

b: larghezza del canale

Risulta dunque evidente come, per i canali lagunari di grande navigazione, mantenendo costanti sezioni e velocità, all'aumentare del pescaggio e della larghezza della nave, cresce l'altezza delle onde prodotte in navigazione.

Altri elementi rilevanti che influiscono sul fenomeno sono la batimetria e la larghezza del canale. Maggiori profondità e larghezza, mantenendo costati velocità, pescaggio e larghezza, riducono l'altezza delle onde.

Le attività di ripristino della profondità secondo quanto previsto dal PRP risultano dunque favorire le condizioni per la riduzione degli effetti del moto ondoso sulle porzioni in fregio ai canali di grande navigazione.

Infatti battenti d'acqua in grado di garantire franchi d'acqua sotto chiglia permettono la riduzione dei coefficienti che contribuiscono all'altezza delle onde generate dal passaggio delle navi.

Altro elemento chiave per la riduzione di tali effetti è dato dal controllo della velocità che risulta imposto da ordinanze della Capitaneria di porto.

La scelta delle "mama vessel" con caratteristiche geometriche del tutto aderenti alle condizioni migliori per la riduzione delle costanti di generazione delle onde, costituisce un beneficio per la riduzione del moto ondoso legato al trasferimento a terra degli 800.000 TEU dal terminal offshore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della costa di Venezia PROGETTO PRELIMINARE		
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA		
Maggio 2013	I2-REL-001	Rev.02

Oltre alla geometria descritta, le mama vessel saranno progettate con design di chiglia in grado di ridurre ulteriormente gli effetti generati dal loro passaggio.

Tale fattore, unito alla riduzione dell'impatto sull'atmosfera grazie alle soluzioni innovative di propulsione richieste nel bando di progettazione delle "mama vessel", costituisce una mitigazione all'aumento del traffico generato dagli 800'000 TEU.

Il controllo del fenomeno ondoso generato dal passaggio della navi destinate al terminal Montesyndial è dunque riconducibile ad azioni concrete di controllo delle variabili generatrici attraverso:

- mantenimento delle profondità dei canali previsto dal PRP;
- controllo delle velocità di navigazione in canale Malamocco Marghera;
- utilizzo di mama vessel dalle caratteristiche geometriche già in grado di ridurre i fattori generativi delle onde.

Tali azioni hanno incidenza nel controllo del fenomeno erosivo dei bassifondi lagunari sia per il traffico lagunare allo stato di fatto che con l'aumento del traffico previsto dallo scenario progettuale attraverso la realizzazione del terminal Montesyndial.

Come già evidenziato nel SIA pubblicato il 29 settembre 2012 ed ulteriormente sviluppato nell'ambito delle presenti integrazioni, l'effetto indotto dal moto ondoso determinato dall'incremento di traffico lungo il canale Malamocco-Marghera è adeguatamente mitigato da una serie di interventi, ideati per avere inoltre una valenza compensativa sulla morfologia lagunare del bacino centrale ed indirettamente su habitat e specie.

Tali interventi prevedono la realizzazione di strutture morfologiche lungo il canale Malamocco-Marghera.

Infatti, indipendentemente dal progetto in esame, la zona lungo il canale Malamocco-Marghera ha subito, dal suo escavo in poi, una significativa evoluzione morfologica, portando ad un progressivo appiattimento della laguna centrale per erosione dei basso fondali, con conseguente trasposto dei sedimenti nei canali adiacenti, dovuto alla maggiore intensità delle correnti di marea lungo il canale ed anche al traffico marittimo transitante.

Per contrastare questo degrado nel *Piano per il recupero morfologico ed ambientale della laguna di Venezia* del Magistrato alle Acque, è prevista la realizzazione di strutture morfologiche a lato del canale per ridurre i flussi trasversali tra i bassofondali e il canale, e di conseguenza ridurre il trasporto di materiale dai bassofondali stessi al canale (cfr. Figura 4-3).

realizzazione della barena dell'Angelo, che impedisce la propagazione delle perturbazioni provocate dal passaggio delle imbarcazioni.

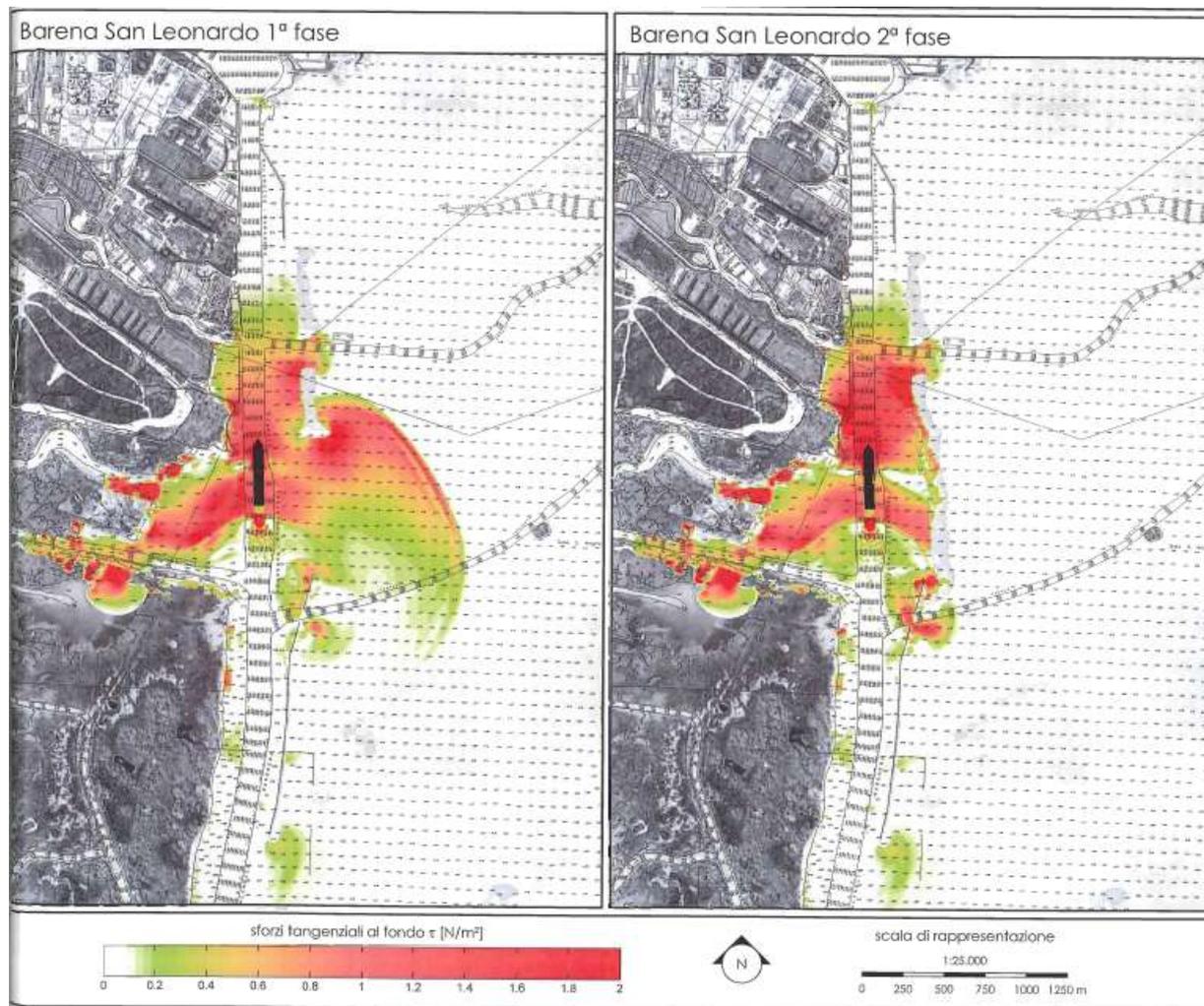


Figura 4-4 Propagazione dello sforzo tangenziale al fondo prima e dopo la realizzazione della Barena dell'Angelo.

Tali interventi di protezione, sono previsti come misure mitigative a valore compensativo (per le scelte progettuali proposte) del progetto in esame.

Il completamento della protezione del canale Malamocco-Marghera permette quindi di:

- arrestare il fenomeno erosivo, che attualmente penalizza pesantemente i bassi fondali adiacenti al canale dovuto al trasporto di materiale dai bassofondali al canale, al deposito

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Maggio 2013

I2-REL-001

Rev.02

delle torbide mantenute in sospensione dalla corrente, particolarmente in corrispondenza degli eventi di bora e dovuto al transito delle navi;

- proteggere le comunità dei bassifondali a lato del canale;
- contenere, se non eliminare, l'interramento del canale.

Un progetto preliminare, riportato nella Figura 4-5, riguarda la protezione del tratto compreso tra Fusina e porto S. Leonardo mediante la realizzazione di strutture morfologiche artificiali e di opere di dissipazione della risacca delle navi lungo la sponda est e la protezione del margine delle casse di colmata.

L'intervento, di mitigazione a valenza compensativa, inserito nell'ambito del presente progetto riguarda la realizzazione di una prima serie di opere di dissipazione del moto ondoso per ridurre i flussi trasversali tra i bassifondi e il canale, e di conseguenza ridurre il trasporto di materiale dai bassifondi stessi al canale.

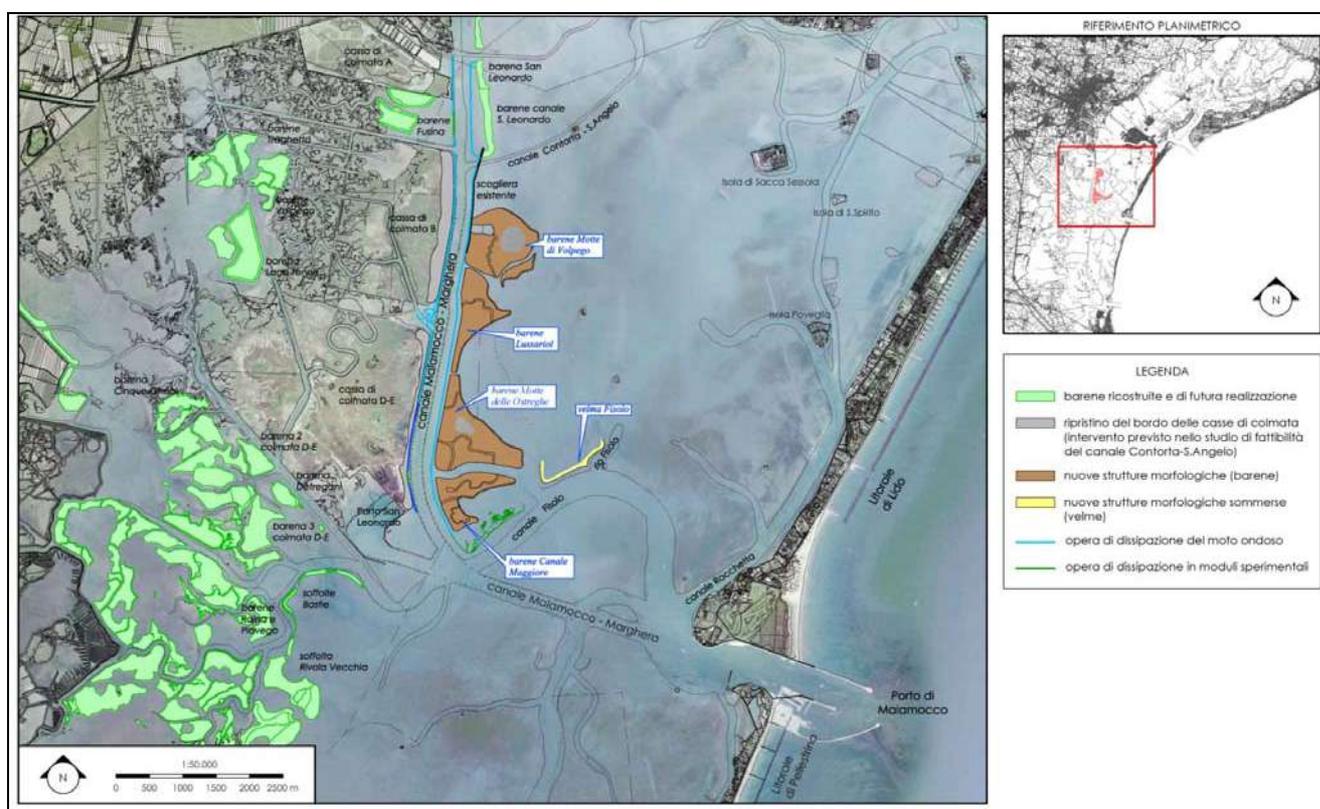


Figura 4-5 Progetto preliminare per il ripristino morfologico del canale Malamocco-Marghera.